

**PENGARUH PERBANDINGAN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*)
DENGAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa Linn*) DAN JENIS JAMBU BIJI
TERHADAP KARAKTERISTIK JUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Feby Nur 'Afani
12.302.0152



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**PENGARUH PERBANDINGAN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)
DENGAN ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* Linn) DAN JENIS JAMBU BIJI
TERHADAP KARAKTERISTIK JUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Feby Nur 'Afani
12.302.0152

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc)

(Dr. Tantan Widiantera, ST., MT)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Tugas Akhir ini berjudul **Pengaruh Perbandingan Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dengan Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn*) dan Jenis Jambu Biji Terhadap Karakteristik Jus.**

Banyak rintangan dan hambatan yang penulis hadapi ketika penulis menyusun tugas akhir ini. Namun, penulis banyak mendapat dukungan, bantuan, bimbingan, pengarahan, do'a, dan nasehat-nasehat dari berbagai pihak, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan, oleh karena itu penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuk dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Dr. Tantan Widianara, ST., MT selaku pembimbing kedua, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan petunjuknya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ir. Syarif Assalam, MT selaku penguji dalam sidang tugas akhir ini.
4. Dra. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.Si. selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.

5. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si selaku dosen wali.
6. Kedua orang tua tercinta yaitu Ibu Warningsih Dan ayah Dedi Supriyadi beserta kakak yaitu Prina Puspa Kania, Ayi Furqon, Maulana Hidayat Riyadi dan Dhika Nurmalia Sani yang telah memberikan banyak dukungan kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat saya Siti Zahratun Hasanah, Dwika Larasati, Sistha Swastika, Eka Safutri, Ishma, Dimas Julham, Rizky Afrizal, Reksa Givarana, Sandhy Hermawan, Williawan, Mutiara beserta teman-teman kelas TP-C, TP angkatan 2012, serta teman-teman lainnya terima kasih atas dukungan dan bantuannya.
8. Kepada panelis yang telah membantu memberikan data hasil uji organoleptik.
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu, terima kasih.

Kritik dan saran dari berbagai pihak sangat penulis harapkan untuk masukkan bagi penulis mengenai materi. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca tugas akhir ini. Terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Oktober, 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|------------|
| KATA PENGANTAR..... | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| INTISARI | xi |
| ABSTRACT | xii |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah | 5 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.5. Kerangka Pemikiran | 6 |
| 1.6. Hipotesis Penelitian | 8 |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 8 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| 2.1. Jambu Biji Merah (<i>Psidium guajava L.</i>) | 9 |
| 2.2. Jambu Biji Putih (<i>Psidium guajava L.</i>) | 13 |
| 2.3. Tanaman Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa Linn</i>)..... | 14 |
| 2.4. Gula | 18 |
| 2.4.1. Sukrosa..... | 18 |
| 2.4.2. Glukosa | 20 |
| 2.4.3. Fruktosa..... | 21 |
| 2.5. Karakteristik Jus Buah..... | 21 |
| 2.5.1. Viskositas | 23 |
| 2.5.2. Rasa | 24 |
| 2.5.3. Warna | 25 |
| 2.5.4. Aroma..... | 25 |
| 2.6. Antioksidan..... | 26 |

| | |
|--|-----------|
| III METODOLOGI PENELITIAN | 28 |
| 3.1. Bahan yang digunakan | 28 |
| 3.1.1 Bahan Baku Utama | 28 |
| 3.1.2 Bahan Analisis | 28 |
| 3.2. Alat yang digunakan | 28 |
| 3.2.1. Alat-alat Proses | 28 |
| 3.2.2. Alat-alat Analisis..... | 29 |
| 3.3. Metode Penelitian | 29 |
| 3.3.1. Penelitian Pendahuluan | 29 |
| 3.3.2. Penelitian Utama | 29 |
| 3.3.3. Rancangan Perlakuan | 30 |
| 3.3.4. Rancangan Percobaan | 30 |
| 3.3.5. Rancangan Analisis | 32 |
| 3.3.6. Rancangan Respon | 33 |
| 3.4. Deskripsi Percobaan | 34 |
| 3.4.1. Penelitian Pendahuluan | 34 |
| 3.4.2. Penelitian utama | 35 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 41 |
| 4.1. Penelitian Tahap I..... | 41 |
| 4.1.1. Pengujian Bahan Baku | 41 |
| 4.1.2. Pemilihan Jenis Gula yang Digunakan | 43 |
| 4.2. Penelitian Tahap II..... | 45 |
| 4.2.1. Respon Organoleptik..... | 45 |
| 4.2.2. Respon fisika..... | 51 |
| 4.2.3. Penentuan Sampel Terpilih | 52 |
| 4.2.4. Respon kimia..... | 53 |
| V KESIMPULAN DAN SARAN | 56 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 56 |
| 5.2. Saran | 56 |
| DAFTAR PUSTAKA | 58 |
| LAMPIRAN..... | 64 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kandungan energi, zat gizi dan serat dari jambu biji dalam 100 g | 12 |
| 2. Kandungan Gizi Tanaman Rosella..... | 17 |
| 3. Syarat Mutu Gula Kristal Putih..... | 19 |
| 4. Syarat Mutu Sirup Glukosa..... | 20 |
| 5. Syarat Mutu Sirup Fruktosa | 21 |
| 6. Syarat Mutu Minuman Sari Buah | 22 |
| 7. Formulasi Penelitian Utama..... | 30 |
| 8. Model Eksperimen Interaksi Pola Faktorial (3x2) dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan | 31 |
| 9. Tata Letak Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan | 32 |
| 10. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK | 32 |
| 11. Penilaian <i>Hedonic Scale</i> Penelitian Utama..... | 33 |
| 12. Hasil pengujian viskositas dan pH jus jambu biji | 41 |
| 13. Hasil pengujian viskositas ekstrak rosella, sukrosa, fruktosa dan glukosa. | 42 |
| 14. Hasil uji viskositas terhadap sampel jus jambu biji campur rosella.... | 43 |
| 15. Pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji rosella..... | 46 |
| 16. Hasil Rata-rata Transformasi Uji Kesukaan Terhadap Rasa Jus Jambu Biji Campur Rosella | 48 |
| 17. Pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella. | 50 |
| 18. Pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella. | 51 |

| | |
|--|----|
| 19. Hasil Penentuan Sampel Terbaik | 53 |
| 20. Data Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Rosella. | 53 |
| 21. Hasil Uji Viskositas Jus jambu biji (satuan m.pa.s)..... | 68 |
| 22. Waktu alir air..... | 69 |
| 23. Waktu alir ekstrak rosella..... | 69 |
| 24. Waktu alir gula sukrosa..... | 70 |
| 25. Waktu alir gula glukosa | 70 |
| 26. Waktu alir gula fruktosa..... | 71 |
| 27. Viskositas jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula sukrosa+glukosa dan fruktosa+glukosa (satuan m.pa.s)..... | 71 |
| 28. Data Asli Atribut Warna Ulangan 1 | 73 |
| 29. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Warna Ulangan 1 | 74 |
| 30. Data Asli Atribut Warna Ulangan 2..... | 75 |
| 31. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Warna Ulangan 2 | 76 |
| 32. Data Asli Atribut Warna Ulangan 3 | 77 |
| 33. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Warna Ulangan 3 | 78 |
| 34. Data Asli Atribut Warna Ulangan 4..... | 79 |
| 35. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Warna Ulangan 4 | 80 |
| 36. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Warna Jus Jambu Biji Campur Rosella. | 81 |
| 37. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Warna Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella. | 81 |
| 38. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Warna..... | 83 |
| 39. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 1..... | 84 |
| 40. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Rasa Ulangan 1 | 85 |

| | |
|--|-----|
| 41. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 2..... | 86 |
| 42. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Rasa Ulangan 2 | 87 |
| 43. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 3..... | 88 |
| 44. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Rasa Ulangan 3 | 89 |
| 45. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 4..... | 90 |
| 46. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Rasa Ulangan 4 | 91 |
| 47. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Rasa Jus Jambu Biji Campur Rosella. | 92 |
| 48. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Rasa Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella. | 92 |
| 49. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Rasa..... | 94 |
| 50. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 1 | 95 |
| 51. Data Transformasi ($x + 0,5$)Atribut Aroma Ulangan 1 | 96 |
| 52. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 2 | 97 |
| 53. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Aroma Ulangan 2 | 98 |
| 54. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 3 | 99 |
| 55. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Aroma Ulangan 3 | 100 |
| 56. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 4 | 101 |
| 57. Data Transformasi ($x + 0,5$) Atribut Aroma Ulangan 4 | 102 |
| 58. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Aroma Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella..... | 103 |
| 59. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Aroma Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella..... | 103 |
| 60. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Aroma | 105 |
| 61. Data uji Viskositas Jus Jambu biji Campur Rosella (Satuan m.Pa.s) . | 106 |

| | |
|---|-----|
| 62. Data uji Viskositas Jus Jambu biji Campur Rosella (Satuan d.Pa.s) .. | 107 |
| 63. Tabel Anava Uji Viskositas | 109 |
| 64. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel jus jambu biji rosella ... | 112 |
| 65. Data Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Campur Rosella..... | 114 |
| 66. Kebutuhan Jambu Biji..... | 115 |
| 67. Kebutuhan Kelopak Bunga Rosella | 115 |
| 68. Kebutuhan Bahan Baku Jus Jambu Biji Rosella Pada Penelitian Utama | 116 |
| 69. Kebutuhan Bahan Baku Analisis Respon Fisika..... | 117 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Buah Jambu Biji Merah | 10 |
| 2. Buah Jambu Biji Putih | 14 |
| 3. Kelopak Bunga Rosella..... | 15 |
| 4. Diagram Alir Pendahuluan Jus Jambu Biji Rosella (Sukrosa+Glukosa)..... | 38 |
| 5. Diagram Alir Pendahuluan Jus Jambu Biji Rosella (Fruktosa+Glukosa)..... | 39 |
| 6. Diagram Alir utama Jus Jambu Biji Rosella..... | 40 |
| 7. Kurva aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella | 54 |
| 8. Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Rosella Pembacaan ke 1 | 113 |
| 9. Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Rosella Pembacaan ke 2 | 113 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Prosedur Pengujian Viskositas | 64 |
| 2. Pengujian Nilai pH | 65 |
| 3. Formulir Uji Kesukaan (Hedonik) Penelitian Utama..... | 66 |
| 4. Prosedur Analisis Antioksidan | 67 |
| 5. Penelitian Pendahuluan | 68 |
| 6. Penelitian Utama | 73 |
| 7. Lampiran Kebutuhan Bahan Baku | 115 |
| 8. Lampiran Kebutuhan Biaya Bahan Baku Jus Jambu Rosella | 118 |
| 9. Nama-nama Panelis Uji Organoleptik | 119 |
| 10. Jadwal Penelitian Pengaruh Perbandingan antara Jenis Jambu Biji (Psidium guajava L.) dan Rosella (Hibiscus sabdariffa Linn) Terhadap Karakteristik Jus. | 120 |

INTISARI

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji terhadap karakteristik minuman jus jambu biji rosella. Rancangan percobaan yang digunakan selama penelitian adalah pola faktorial (3×2) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian terdiri dari faktor yaitu perbandingan jambu biji dengan rosella (A) yang terdiri dari 3 taraf yaitu a_1 (1:1), a_2 (2:1), a_3 (3:1) dan faktor jenis jambu biji (B) yang terdiri dari 2 taraf yaitu b_1 (jambu biji merah) dan b_2 (jambu biji putih). Respon organoleptik dengan atribut penilaian atribut rasa, warna dan aroma. Respon fisik yaitu menguji viskositas dari jus jambu biji campur rosella. Respon kimia meliputi analisa bahan aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella pada sampel terpilih. Hasil penelitian perbandingan jambu biji dengan ekstrak rosella berpengaruh terhadap respon fisik uji viskositas jus jambu biji campur rosella. Jenis jambu biji berpengaruh terhadap respon organoleptik terhadap atribut warna. Untuk interaksi antara perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji tidak berpengaruh terhadap semua respon. Sampel terpilih yaitu sampel a_3b_1 yaitu perbandingan jambu biji dengan rosella (3:1) dan jenis jambu biji (jambu biji merah). Sampel terpilih dilakukan analisis kimia yaitu analisis aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH, didapatkan hasil IC_{50} sebesar 428,0058 ppm.

Kata Kunci : Jambu Biji, rosella, viskositas, antioksidan.

ABSTRACT

The purpose of the research are knowing and studying effects of rosella extract added in several types of guajavas and it's characteristics as juice drinks. The experimental design was factorial (3x2) within randomized group design (RAK) by 4 (four) replications each group. Treatment consists of factors: a comparison of guava and rosella (A), built in three levels a_1 (1: 1), a_2 (2: 1), a_3 (3: 1) and type of guava (B) consist of two levels b_1 (red guava) and b_2 (white guava). Organoleptic response through attribute assessment such as taste, colour and smell. Physical response was determining viscosity from guava plus rosella mixing. Chemichal response was analyzing antioxidant activity guava juice mixed rosella in selected samples. Based on study results comparison of guava and rosella extract that there was significant different of physical response of guava juice rosella mixing. Types of guava at organoleptic response affected to colour attribute. Interaction between guava and rosella comparison and types of guava was not significant to all the response. Selected sample that were a_3b_1 sample guava and rosella mixing (3: 1), type of guava in red. Selected samples was analyzed for antioxidant activity by DPPH method, results was found IC50 approximately 428.0058 ppm.

Keywords: Guava, rosella, viscosity, antioxidants.

I PENDAHULUAN

Minuman jus atau sari buah adalah suatu produk olahan buah-buahan yang kaya akan kandungan gizi dan memiliki rasa yang menyegarkan. Minuman jus atau sari buah biasanya dibuat hanya dengan menggunakan satu jenis buah-buahan atau dapat dibuat dengan menggunakan dua jenis buah atau bahan tambahan lainnya yang dapat disukai oleh konsumen.

1.1. Latar Belakang

Buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan tanaman tropis yang berasal dari Brazilia, Amerika Tengah kemudian menyebar ke Thailand dan ke negara Asia lain termasuk Indonesia. Jumlah produksi jambu biji merah menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat pada tahun 2010 mencapai 49.203 ton/ tahun, pada tahun 2011 mencapai 75.454 ton/tahun. Di Kabupaten Bandung jumlah produksi jambu biji pada tahun 2011-2013 yaitu (2.521 ton, 26.208 ton, 31.430 ton) sedangkan di Kota Bandung (114 ton, 2.322 ton, 145 ton).

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan buah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional karena memiliki fungsi untuk kesehatan. Sifat fungsional yang dimiliki jambu biji disebabkan oleh terdapatnya vitamin C yang cukup tinggi. Dalam buah jambu biji terdapat zat kimia lain yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan, seperti senyawa flavanoid, kombinasi saponin dengan asam oleanolat, *guaijavarin* dan *quercetin* (Paniandy, et al., 2000). Buah jambu biji kaya akan karbohidrat, vitamin C, serta merupakan sumber zat besi yang baik dan sumber kalsium, fosfor dan vitamin A.

Komposisi senyawa-senyawa ini diduga dapat mencegah terbentuknya radikal bebas dalam tubuh atau sebagai antioksidan serta diabetes melitus, demam berdarah dan diare (Sutrisna, 2005).

Buah jambu biji (*Psidium guajava L.*) mengandung beberapa zat kimia seperti kuersetin, *guajavarin*, asam galat, leukosianidin, dan asam elagat (Sudarsono, 2002). Jambu biji mengandung serat pangan sekitar 5,6 g per 100 g daging buah. Jenis serat yang cukup banyak terkandung dalam jambu biji adalah pektin, yang merupakan jenis serat yang bersifat larut dalam air. Jambu biji juga mengandung vitamin C yaitu sebanyak 87 mg/100 g (Hadisaputra, 2012). Menurut Chin and Yong (1980) dalam Ratnawati (2009), jambu biji memiliki komposisi 74-87 % air, 0,5-1,0 % abu, 0,4-0,7 % lemak, dan 0,8-1,5% protein. Selain itu jambu biji juga kaya vitamin B, riboflavin, dan beberapa mineral. Warna merah pada jambu menunjukkan bahwa jambu biji merah mengandung vitamin A lebih tinggi dibandingkan jambu biji putih.

Jambu biji termasuk komoditi yang mudah rusak (*persibel*) sehingga tanpa penanganan yang baik hanya dapat disimpan beberapa hari saja, apabila disimpan dalam suhu kamar (Rukmana, 1996). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan diversifikasi olahan produk pangan seperti pembuatan minuman jus atau sari buah.

Jus atau sari buah adalah salah satu produk olahan buah-buahan yang telah lama dikenal. Kandungan gizinya yang tinggi dan rasanya yang menyegarkan. Jus buah merupakan cairan yang diperoleh dengan cara memeras buah secara langsung. Saat ini, jus dijadikan minuman alternatif yang praktis dan modern.

Jenis minuman sari buah atau jus dapat dibagi menjadi dua macam yaitu keruh (*cloud juice*) dan jernih (*clear juice*). Sifat keruh pada jus atau sari buah merupakan parameter fisik yang dikehendaki, terutama berasal dari pektin dan komponen tidak larut yang terdapat pada buah-buahan (Tamaroh 2004). Selain sifat keruh yang merupakan parameter penentu mutu dari jus buah yaitu rasa, aroma dan warna. Jus buah dapat dibuat dari satu atau campuran berbagai jenis buah atau yang lainnya contohnya seperti pembuatan jus jambu bijiampur kelopak bunga rosella. Jambu biji dan rosella merupakan 2 fraksi yang berbeda yang belum tentu dapat bercampur.

Di Indonesia belum banyak masyarakat yang memanfaatkan tanaman rosella, hanya dimanfaatkan dalam pembuatan minuman teh saja, sementara di negara lain, rosella sudah banyak dimanfaatkan sejak lama. Di India barat dan beberapa negara lain, kelopak segar rosella digunakan untuk pewarna dan perasa dalam membuat anggur rosella, jeli, sirup, gelatin, minuman segar, puding dan cake. Kelopak rosella yang berwarna cantik dapat ditambahkan pada salad untuk mempercantik warnanya (Maryani dan Kristiana, 2005).

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) merupakan anggota famili *Malvaceae*. Kandungan senyawa metabolisme sekunder yang paling dominan pada rosella merah adalah senyawa antosianin (Maryani dan Kristianin, 2005). Kelopak bunga tersebut mengandung vitamin C, vitamin A dan asam amino. Asam amino yang diperlukan tubuh, termasuk arginin dan legnin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh. Selain itu rosella juga mengandung protein dan kalsium.

Antosianin merupakan pigmen warna alami yang memberi warna merah pada seduhan kelopak bunga rosella dan bersifat antioksidan. Rosella memiliki khasiat untuk pengobatan salah satunya hipertensi atau tekanan darah tinggi.

Antioksidan adalah sejumlah vitamin atau zat yang dapat menetralkan radikal bebas (Kartawiguna 1998). Senyawa antioksidan dapat diperoleh dari berbagai tumbuhan maupun buah-buahan. Tubuh manusia sebenarnya dapat menghasilkan antioksidan tapi jumlahnya tidak mencukupi untuk menetralkan radikal bebas yang jumlahnya semakin menumpuk didalam tubuh. Oleh karena itu, tubuh memerlukan antioksidan dari luar berupa makanan atau suplemen (Rahardjo & Hernani, 2005; Sibue, Posman, 2006). Antioksidan banyak memberikan manfaat untuk tubuh diantaranya yaitu untuk menangkal radikal bebas masuk kedalam tubuh, untuk mencegah berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, jantung, dan lainnya, selain itu juga untuk mencegah penuaan dini, mencegah kerusakan sel, dan baik untuk kesehatan kulit.

Ada banyak bahan pangan yang dapat menjadi sumber antioksidan alami, misalnya rempah-rempah, teh, coklat, biji-biji sereal, sayur-sayuran, dan buah-buahan. Kebanyakan sumber antioksidan alami adalah tumbuhan dan umumnya merupakan senyawa fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan baik di kayu, biji, daun, buah, akar, bunga maupun serbuk sari (Sarastani, dkk., 2002). Salah satu buah-buahan dan bunga yang banyak mengandung antioksidan yaitu jambu biji dan kelopak bunga rosella.

Penelitian yang akan dilakukan yaitu membuat jus jambu biji campur rosella, dilakukan pencampuran jus jambu biji dengan rosella ini untuk

mendapatkan kandungan antioksidan dan senyawa aktif lainnya yang dapat bermanfaat bagi kesehatan tubuh.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari pembuatan jus jambu biji campur rosella yaitu :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan antara jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik dari jus jambu biji campur rosella ?
2. Bagaimana pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji rosella ?
3. Bagaimana interaksi antara jambu biji dan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji rosella ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh perbandingan antara jambu biji dengan rosella dan pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh antara jambu biji dengan rosella dan pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai diversifikasi produk olahan pangan dari jambu biji dan rosella, membuat minuman fungsional yang dapat bermanfaat bagi kesehatan, memanfaatkan nilai guna dari jambu biji dan rosella.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut SNI 01-3719-1995, minuman sari buah atau jus adalah minuman ringan yang dibuat dari sari buah dan air dengan atau tanpa penambahan gula dan bahan tambahan makanan yang diizinkan, tidak difermentasi dan tidak mengandung alkohol. Jumlah air yang ditambahkan pada jus buah tergantung pada jenis buah yang digunakan dan kepekatan sari buah yang diinginkan. Umumnya pengenceran yang digunakan untuk jus buah adalah sebanyak 3 sampai dengan 4 kali volume sari buah (Fachruddin, 2011).

Badan POM menetapkan bahwa minuman sari buah harus mengandung total sari buah tidak kurang dari 35% (b/v). Hidayat dan Dania (2005), menyebutkan bahwa minuman sari buah dengan perbandingan air dan sari buah sebesar 1:1.

Pembuatan minuman jus jambu biji campur rosella akan dilakukan dengan menggunakan perbandingan tertentu terhadap jambu biji dan rosella dengan menggunakan jenis jambu yang berbeda.

Jambu biji dan rosella memiliki rasa yang khas, pada jambu biji memiliki rasa khas buah jambu biji seperti rasa asam dan manis. Pada kelopak bunga rosella memiliki rasa yang asam. Menurut Winarno (2004) rasa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Buah jambu biji merah diketahui mempunyai kandungan vitamin C dan beta karoten sehingga dapat berkhasiat sebagai antioksidan dan meningkatkan daya tahan tubuh (Riana, 2000, Pdpersi, 2004). Beta karoten yang terkandung dalam jambu biji merah memberikan warna merah pada minuman jus jambu biji merah

campur rosella. Kandungan penting yang terdapat pada kelopak bunga rosella merah adalah pigmen *antosianin* yang membentuk flavonoid yang berperan sebagai antioksidan. Rosella merah mengandung 51% antosianin, sedangkan antioksidannya 24% (Mardiah dkk, 2009). Semakin pekat warna merah pada kelopak bunga rosella, rasanya akan semakin asam dan kandungan antosianin (sebagai antioksidan) semakin tinggi (Reindi, 2009).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi, 2008). Dalam konsentrasi yang lebih rendah dari zat yang mudah teroksidasi, antioksidan mampu memperlambat atau menghambat oksidasi zat tersebut (Halliwell dan Gutteridge, 2000). Sebaliknya, antioksidan dalam konsentrasi tinggi dapat bersifat sebagai prooksidan atau meningkatkan oksidasi (Schuler, 1990).

Setiap jenis minuman memiliki viskositas yang berbeda-beda. Viskositas adalah sifat fisika yang dapat dilakukan dalam pengujian bahan pangan salah satunya adalah jus buah salak, dimana semakin besar nilai viskositas jus buah maka menunjukkan semakin kental konsentrasi bahan tersebut. Perubahan ini terjadi karena semakin banyak jumlah air yang ditambahkan terhadap ekstrak maka viskositas produk akan semakin kecil dan begitupun sebaliknya, semakin sedikit air yang ditambahkan terhadap ekstrak maka viskositasnya pun akan semakin tinggi. Selain penambahan air yang dapat mempengaruhi viskositas yaitu bahan baku yang gunakan, penambahan gula dan suhu pemanasan (Afrianti, 2014).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah dan kerangka pemikiran dapat diambil hipotesis bahwa diduga :

1. Terdapat pengaruh perbandingan antara jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik dari jus jambu biji campur rosella.
2. Terdapat pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji rosella.
3. Terdapat interaksi antara jambu biji dan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji rosella.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli 2016 sampai dengan selesai.

II TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka yang digunakan secara selektif sehingga didapat beberapa pustaka yang berkaitan dengan penelitian yaitu mengenai Jambu Biji, Tanaman Rosella, Gula, Karakteristik Jus Buah dan Antioksidan. Hasil pustaka diambil dari beberapa referensi seperti buku, jurnal, artikel dan internet.

2.1. Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*)

Jambu biji merah berasal dari Amerika tropik, tumbuh pada tanah yang gembur maupun liat, pada tempat terbuka dan mengandung air yang cukup banyak. Pohon ini banyak ditanam sebagai pohon buah-buahan, dan sering tumbuh liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1200 m dari permukaan laut. Jambu biji merah berbuah sepanjang tahun, berupa pohon kecil, tinggi 2-10 m, percabangan banyak, batangnya berkayu, keras, kulit batang licin, mengelupas, berwarna coklat kehijauan. Daun tunggal, bertangkai pendek, letak berhadapan, berambut halus, permukaan atas daun licin. Helaian daun berbentuk bulat telur agak jorong, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, berwarna hijau. Bunga tunggal, bertangkai, keluar dari ketiak daun, berkumpul 1-3 bunga, berwarna putih. Buahnya buah buni, berbentuk bulat sampai bulat telur, berwarna hijau sampai hijau kekuningan. Daging buah tebal, buah yang masak bertekstur lunak, berwarna merah jambu. Biji buah banyak mengumpul ditengah, kecil-kecil, keras dan berwarna kuning kecokelatan (Gotama, 1999). Taksonomi jambu biji merah dapat diklasifikasikan sebagai berikut : Kingdom *Plantae*, Divisi *Spermatophyta*, Subdivisi *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledone*, Subkelas *Dialypetalae*, Ordo/Bangsa

Myrtales, Famili/Suku *Myrtaceae*, Marga/Genus *Psidium*, Jenis/Spesies : *Psidium guajava* L. (Dalimartha, 2000)

Bentuk fisik buah jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Buah Jambu Biji Merah
(Sumber : Yanti, 2012)

Daun jambu biji mengandung tanin, minyak atsiri, asam ursolat, asam psidiolat, asam kratogolat, asam oleanolat, asam guajaverin dan vitamin. Buah, daun dan kulit batang tanaman jambu biji merah banyak mengandung tanin (senyawa fenolik), sedang pada bunganya tidak banyak mengandung tanin (Tabulampot, 2007). Tanin dinamakan juga asam tanat dan asam galotanat, ada yang tidak berwarna tapi ada juga yang berwarna kuning/ cokelat. Asam tanat mempunyai berat molekul 1701 g /mol . Tanin terdiri dari 9 molekul asam galat dan molekul glukosa (Harbors, 1987). Didalam buah dan tanaman , tanin berperan dalam proses pemasakan buah, menimbulkan rasa sepat pada buah dan sebagai pelindung dari serangan serangga atau jamur. Selain itu tanin juga berfungsi memperlancar sistem pencernaan. Buah jambu biji merah yang tidak

terlalu matang memiliki kadar tanin yang relatif lebih tinggi dibandingkan buah yang sudah matang (Astawan, 2006).

Kandungan kimia buah jambu biji merah yang masih muda adalah kuersetin, guajaverin, asam galat, leukosianida 0,1% heksahidroksidifenil ester dalam bentuk glikosida 0,1% asam elagat. Buah jambu biji merah yang sudah masak mengandung asam elagat dalam bentuk bebas, sedikit leukosianidin, β -sitosterol, asam ursolat, asam oleanolat, asam krategolat, asam guaiavolat, senyawa fenolik [kuersetin, avikularin (kuersetin-3- α -L-arabinofuranosida), guajaverin (kuersetin-3- α -L-arabinopiranosida), leukosianida, asam elagat, asam psidiolat, amritosid, zat samak, pirogallol] dan minyak atsiri yang terdiri dari limonen, karofilen, seskuiterpen alkohol, d-limonen dan triterpenoid (Sudarsono, 2002).

Buah jambu biji merah juga kaya akan vitamin C, vitamin B1, vitamin A, lutein, zeaxanthine, lycopene, fenol, flavonoid, essential oils, saponin, carotenoid, pectin, kalsium, fosfor, besi, mangan, magnesium, belerang, dan asam amino (triptofan, lisin) (Pdpersi, 2004). Biji buah jambu biji merah mengandung minyak lemak 10% yang terdiri atas 15% asam lemak jenuh (Sudarsono, 2002). Diantara berbagai jenis buah, jambu biji merah mengandung vitamin C yang paling tinggi. Kandungan vitamin C buah jambu biji merah sekitar 87 mg /100 g, 2 kali lipat dibandingkan jeruk manis (49 mg /100 g), lima kali lipat dibandingkan buah jeruk, serta 8 kali lipat dibanding lemon (10,5 mg /100 g).

Psidium guajava kaya akan zat-zat antioksidan dan vitamin. Kandungan gizi buah jambu biji merah dalam 100 gram buah yaitu : kalori 49 kal, vitamin C

87mg, vitamin A 25 SI, vitamin B1 0,02 mg, vitamin B2 0,04 mg, niasin 1,10 mg, kalsium 14 mg, hidrat arang 12,2 g, fosfor 28 mg, besi 1,1 mg, protein 0,9mg, lemak 0,3 g, serat 5,60 g, air 86 g, karoten 59 ,5 mg, retinol 9,9 mg (Tabulampot, 2007).

Tabel 1. Kandungan energi, zat gizi dan serat dari jambu biji dalam 100 g

| Jenis Zat Gizi | Jumlah |
|--------------------|--------|
| Energi (kal) | 49,00 |
| Protein (gram) | 0,90 |
| Lemak (gram) | 0,30 |
| Karbohidrat (gram) | 12,20 |
| Vitamin A (Re) | 4,00 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,05 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,04 |
| Vitamin C (mg) | 87,00 |
| Kalsium (mg) | 14,00 |
| Fosfor (mg) | 28,00 |
| Besi (mg) | 1,10 |
| Serat (gram) | 5,60 |
| Niacin (gram) | 1,10 |

(Sumber : Wirakusumah, 1998).

Buah jambu biji merah diketahui memiliki kandungan vitamin C dan beta karoten sehingga dapat berkhasiat sebagai antioksidan dan meningkatkan daya tahan tubuh (Fonnie, 2007). Buah jambu biji merah memiliki kandungan vitamin C yang lebih tinggi diantara berbagai jenis buah lainnya seperti jeruk, stroberi dan pepaya. Kandungan vitamin C pada buah jambu biji merah lebih tinggi dibandingkan dengan jambu biji putih (Dzakiy, 2008). Kadar vitamin C pada buah

jambu biji merah jauh lebih besar dibanding jambu air dan jambu bol, yakni 17 kali lipat dibanding jambu air (5 mg /100 g) dan 4 kali lipat dibanding jambu bol (22 mg /100 g) (Hariyadi, 2005). Vitamin C yang tinggi dalam buah jambu biji merah bermanfaat dalam meningkatkan kekebalan tubuh dan mempercepat proses penyembuhan luka (Departemen Kesehatan, 2008). Jambu biji mengandung pektin yang cukup tinggi. Pektin yaitu salah satu bahan yang digunakan sebagai bahan perekat atau pengental. Kandungan pektin jambu biji yaitu 0,5-1,8 %, lebih tinggi dari tomat yang hanya 0,17% -0,25% (Dilla dalam Nafisafallah, 2015). Buah jambu biji merah dapat dijadikan sebagai obat alternatif karena mengandung diantaranya jenis flavonoid, minyak atsiri, dan juga terdapat saponin berkombinasi dengan asam oleanolat(Anthony, 2001).

2.2. Jambu Biji Putih (*Psidium guajava* L.)

Jambu biji putih adalah salah satu tanaman buah jenis perdu, dalam bahasa Inggris disebut *Lambo guava*. Tanaman ini berasal dari Brazilia Amerika Tengah, menyebar ke Thailand kemudian ke negara Asia lainnya seperti Indonesia. Hingga saat ini telah dibudidayakan dan menyebar luas di daerah-daerah Jawa. Jambu biji sering disebut juga jambu klutuk, jambu siki, atau jambu batu. Jambu tersebut kemudian dilakukan persilangan melalui stek atau okulasi dengan jenis yang lain, sehingga akhirnya mendapatkan hasil yang lebih besar dengan keadaan biji yang lebih sedikit bahkan tidak berbiji yang diberi nama jambu Bangkok karena proses terjadinya dari Bangkok (BAPPENAS, 2000).

Klasifikasi/ taksonomi dari jambu biji putih yaitu Kingdom *Plantae*, Subkingdom *Trachobionta*, Subperdiviso *Spermatophyta*, Divisio *Magnoliophyta*,

Kelas *Magnoliopsida*, Subkelas *Rosidae*, Ordo *Myrtales*, Famili *Myrtaceae*, Genus *Psidium*, Spesies *Psidium guajava* L. (Prasetyo, 2009).

Bentu fisik buah jambu biji putih dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Buah Jambu Biji Putih
(Sumber : Alisnurhasanah, 2015)

Kandungan buah jambu biji putih yang masih muda, dalam 100 gram buahnya terkandung 620mg polifenol, dimana 68% dari polifenol tersebut adalah tanin (Itoo *et al.*, 1987 dalam Bakti, 2010). Dalam 100 gram jambu biji masak segar terdapat 86 g air, 87 mg vitamin C, 0,02 mg vitamin B1, 25 SI vitamin A, 0,9 g protein, 0,3 g lemak, 12,2 g karbohidrat, 14 mg kalsium, 28 mg fosfor, dengan total kalori sebanyak 49 kalori. (Yuan, 2008 dalam Bakti, 2010). Dalam buahnya juga ditemukan kandungan mangan, saponin, flavanoid, guajavarin, dan quercetin, sementara dalam kulit buahnya terdapat kandungan asam askorbat (Bakti, 2010). Jambu biji mengandung pektin cukup tinggi yaitu 0,5-1,8%.

2.3. Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn)

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) merupakan anggota famili *Malvaceae*. Tanaman ini mempunyai habitat asli di daerah India sampai Malaysia. Bagian kelopak bunga ini sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan minuman

(Maryani dan Kristiana, 2005). Dalam taksonomi tumbuhan, tanaman rosella diklasifikasikan sebagai berikut : Kingdom *Plantae*, Subkingdom *Tracheobionta*, Divisio *Spermatophyta*, Subdivisio *Angiospermae*, Kelas *Dicotyledoneae*, Ordo *Malvaceales*, Famili *Malvaceae*, Genus *Hibiscus*, Spesies *Hibiscus sbadariffa* Linn. (Mardiah, dkk., 2009)

Bentuk fisik bunga rosella dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Kelopak Bunga Rosella
(Sumber : Agus, 2012)

Tanaman rosella berupa semak tegak dengan tinggi 3-5 m. Ketika masih muda, batang dan daunnya berwarna hijau. Ketika beranjak dewasa dan masih berbunga, batangnya berwarna coklat kemerahan. Batang berbentuk silindris dan berkayu, serta memiliki banyak percabangan. Pada batang melekat daun-daun yang bersusun berseling, berwarna hijau, berbentuk bulat telur dengan pertulangan menjari dan tepi bergerigi. Ujung daun ada yang runcing atau bercabang. Tulang daunnya berwarna merah. Panjang daun dapat mencapai 6-15 cm dan lebar 5-8 cm. Akar yang menopang batangnya berupa akar tunggang (Widyanto dan Nelistya, 2008). Kandungan senyawa metabolis sekunder yang paling dominan pada rosella merah adalah senyawa antosianin yang membentuk flavanoid yang

berperan sebagai antioksidan. Antioksidan berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif. Zat gizi lain yang terkandung dalam rosella antara lain kalsium, niasin, riboflavin dan zat besi yang cukup tinggi, selain itu kelopak rosella merah juga mengandung protein, serat kasar, sodium, vitamin C dan vitamin A.

Kelopak bunga rosella juga diketahui membantu melancarkan peredaran darah dengan mengurangi derajat kekentalan darah. Hal ini terjadi karena adanya asam organik, poly-sakarida dan flavanoid yang terkandung dalam ekstrak kelopak bunga rosella sebagai efek farmakologi (Maryani dan Kristiana, 2005). Bagian tanaman rosella merah yang paling banyak dimanfaatkan untuk produk pangan maupun nonpangan adalah kelopak bunga rosella. Contoh hasil produk pangan olahan rosella antara lain teh, jeli, selai, dodol, sirup, jus, kopi dan lain-lain (Mardiah, dkk, 2009).

Warna merah antosianin dari bunga rosella berkurang terhadap perubahan pH, hal ini disebabkan peran antosianin merupakan zat warna merah yang stabil pada pH rendah. Stabil pada perubahan kadar gula sampai dengan 50%, stabil pada kadar garam antara 2-10%, stabil pada perubahan suhu sampai dengan 100°C, dan lama pemanasan sampai 90 menit, serta kurang stabil pada pembuatan jeli dan minuman jeli (Winarti dan Firdaus, 2010).

Kelopak rosella selain mengandung antosianin, juga mengandung protein, kalsium, vitamin dan unsur-unsur lain yang berguna bagi tubuh. Kandungan gizi tanaman rosella secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Tanaman Rosella

| Kandungan | 100 g buah segar | 100 g daun segar | 100 g kelopak segar | 100 g Biji |
|-------------|------------------|------------------|---------------------|------------|
| Kalori | 49 kal | 43 kal | 44 kal | - |
| Air | 84,5% | 85,6% | 86,2% | 7,6% |
| Protein | 1,9 g | 3,3 g | 1,6 g | 24,0 g |
| Lemak | 0,1 g | 0,3 g | 0,1 g | 22,3% |
| Karbohidrat | 12,3 g | 9,2 g | 11,1 g | - |
| Serat | 2,3 g | 1,6 g | 2,5 g | 15,3% |
| Abu | 1,2 g | 1,6 g | 1,0 g | 7,0% |
| Kalsium | 1,72 mg | 213 mg | 160 mg | 0,3% |
| Fosfor | 57 mg | 93 mg | 60 mg | 0,6% |
| Besi | 2,9 mg | 4,8 mg | 3,8 mg | - |
| Betakaroten | 300 ig | 4135 ig | 285 ig | - |
| Vitamin C | 14 mg | 54 mg | 14 mg | - |
| Tiamin | - | 0,17 mg | 0,04 mg | - |
| Riboflavin | - | 0,45 mg | 0,6 mg | - |
| Niasin | - | 1,2mg | 0,5 mg | - |
| Sulfida | - | - | - | 0,4% |
| Nitrogen | - | - | - | 23,8% |

(Sumber : Maryani dan Kristiana, 2005)

Kelopak rosella baik yang segar ataupun kering biasa digunakan sebagai pewarna dan perasa dalam membuat minuman, jeli, sirup, gelatin, puding, dan cake. Kelopak rosella merupakan sumber pigmen alami berantosianin yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Cahyono (2010), kelopak bunga rosella mengandung pigmen merah empat antosianin, yaitu delphinidin 3-sambubiosida, sianidin 3-sambubiosia, delphinidin 3-glukosida, dan sianidin 3-glukosida. Kelopak bunga rosella biasa digunakan pada pengobatan tradisional, seperti batuk, gangguan pencernaan, penurunan tekanan darah, perangsang gerak peristaltik usus serta berpengaruh terhadap fungsi diuretik. Arellano *et.al.*, dalam Maryani dan Kristiana (2005), menyebutkan bahwa ekstrak kelopak rosella yang telah

distandarisasi sehingga mengandung 9,6 mg antosianin, jika dikonsumsi setiap hari selama 4 minggu mampu menurunkan tekanan darah yang tidak berbeda nyata dengan pemberian captopril 50 mg/hari. Rosella terstandar tersebut dibuat dari 10 gram kelopak kering dan 0,52 liter air.

2.4. Gula

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan untuk setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis. Gula tebu atau sukrosa merupakan jenis gula yang sering digunakan dalam industri minuman, karena memiliki tingkat kemanisan yang cukup tinggi (Buckle *et al.*, 1987). Gula selain memberikan rasa manis, gula dalam makanan juga berfungsi sebagai pembentuk tekstur, cita rasa, dan sebagai substrat bagi proses fermentasi. Gula juga merupakan salah satu bahan pengawet yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan mampu memberikan stabilitas terhadap mikroorganisme pada produk pangan (Buckle *et al.*, 1987).

2.4.1. Sukrosa

Sukrosa adalah disakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Sukrosa merupakan gula yang murah dan diproduksi dalam jumlah besar. Secara komersial gula pasir dibuat melalui proses penyulingan dan kristalisasi (Almatsier, 2001). Menurut SNI 3140.3:2010, gula kristal putih merupakan gula kristal yang dibuat dari tebu atau bit melalui proses sulfitasi/karbonasi/fosfatasi atau proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi.

Tabel 3. Syarat Mutu Gula Kristal Putih

| No | Parameter Uji | Satuan | Persyaratan | |
|-----|--------------------------------------|--------|-------------|------------|
| | | | GKP 1 | GKP 2 |
| 1. | Warna | | | |
| 1.1 | Warna kristal | CT | 4,0 – 7,5 | 7,6 – 10,0 |
| 1.2 | Warna larutan (ICUMSA) | IU | 81 – 200 | 201 – 300 |
| 2. | Besar jenis butir | Mm | 0,8 – 1,2 | 0,8 – 1,2 |
| 3. | Susut pengeringan (b/b) | % | Maks 0,1 | Maks 0,1 |
| 4. | Polarisasi (°Z, 20°C) | “Z” | Min 99,6 | Min 99,5 |
| 5. | Abu konduktiviti (b/b) | % | Maks 0,10 | Maks 0,15 |
| 6. | Bahan tambahan pangan | | | |
| 6.1 | Belarang dioksida (SO ₂) | mg/kg | Maks 30 | Maks 30 |
| 7. | Cemaran logam | | | |
| 7.1 | Timbal (Pb) | mg/kg | Maks 2 | Maks 2 |
| 7.2 | Tembaga (Cu) | mg/kg | Maks 2 | Maks 2 |
| 7.3 | Arsen (As) | mg/kg | Maks 1 | Maks 1 |

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 2010).

Gula putih atau sukrosa dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ diperoleh dari gula tebu yang mengalami proses pemurnian hingga mencapai kadar sukrosa 99,5% b/b, telah mengalami proses rafinasi, sehingga gula yang dihasilkan menjadi lebih putih, bersih dari kotoran dan berukuran seragam, sehingga kelarutannya dapat lebih sempurna. Sukrosa (gula pasir) dengan rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11}$, memiliki berat molekul 342,30 dengan komposisi C 42,10%, H 6,48%, dan O 51,42%. Sukrosa termasuk golongan disakarida yang terdiri dari dua molekul yaitu glukosa dan fruktosa. Sukrosa dalam keadaan murni berwarna putih. Sukrosa memiliki kristal bersifat amorphis, dengan titik leleh 160°C pada tekanan 1 atmosfer, terasa manis, mudah larut dalam air, mudah terhidrolisis oleh

asam dan enzim (Moerdokoesoemo, 1993). Untuk industri-industri makanan biasa digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus maupun kasar serta dalam jumlah banyak dalam bentuk cairan sukrosa (Winarno, 1992).

2.4.2. Glukosa

Glukosa dinamakan juga dekstrosa atau gula anggur, terdapat luas di alam dalam jumlah sedikit, yaitu didalam sayur, buah, sirup, jagung, sari pohon, dan bersamaan dengan fruktosa dalam madu.

Tabel 4. Syarat Mutu Sirup Glukosa

| No. | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----|--|--|---|
| 1. | Keadaan : 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna | | Tidak berbau Manis Tidak berwarna |
| 2. | Air | % b/b | Maks. 20 |
| 3. | Abu | % b/b | Maks. 1 |
| 4. | Gula pereduksi dihitung sebagai D. Glukosa | % b/b | Min. 30 |
| 5. | Pati | | Tidak ternyata |
| 6. | Cemaran logam 6.1 timbal (Pb) 6.2 Tembaga (Cu) 6.3 Seng (Zn) | Mg/kg Mg/kg Mg/kg | Maks 1,0 Maks 10,0 Maks 25,0 |
| 7. | Arsen (As) | Mg/kg | Maks 0,5 |
| 8. | Cemaran mikroba : 8.1 Angka lempeng total 8.2 Bakteri coliform 8.3 <i>E. Coli</i> 8.4 Kapang 8.5 Khamir | Koloni/g APM/g APM/g Koloni/g Koloni/g | Maks 5 x 10 ² Maks. 20 < 3 Maks. 50 Maks. 50 |

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 1992).

Definisi sirup glukosa menurut SNI 01-2978-1992 yaitu cairan kental dan jernih dengan komponen utama glukosa, yang diperoleh dari hidrolisis pati dengan cara kimia atau enzimatik. Tingkat kemanisan glukosa hanya separuh dari

sukosa, sehingga dapat digunakan lebih banyak untuk tingkat kemanisan yang sama (Almatsier, 2009).

2.4.3. Fruktosa

Fruktosa dinamakan juga levulosa atau gula buah, adalah gula paling manis.

Berdasarkan SNI 01-2985-1992, Syarat mutu sirup fruktosa sebagai berikut :

Tabel 5. Syarat Mutu Sirup Fruktosa

| No. | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan | |
|---|---|--|---|---|
| | | | HFS 42 | HFS 55 |
| 1. | Keadaan : 1.1 Bau 1.2 Rasa 1.3 Warna | RBU | Tidak berbau Manis Maks. 35 | Tidak berbau Manis Maks. 35 |
| 2. | Kekeruhan (nilai absorbandi pada 720 nm dari larutan 54 Brix) | | Maks. 0,02 | Maks. 0,02 |
| 3. | Jumlah padatan | % b/b | 70,5 – 71,5 | 76,5 – 77,5 |
| 4. | Abu sulfat | % b/b | Maks. 0,05 | Maks. 0,05 |
| 5. | Fruktosa | % (adbk) | Min. 42 | Min. 55 |
| 6. | Dekstrosa | % (adbk) | 50 – 53 | 39 – 42 |
| 7. | Belerang dioksida | mg/kg | Maks. 20 | Maks. 20 |
| 8. | pH (tanpa pengenceran) | | 3,5 – 4,5 | 3,5 – 4,5 |
| 9. | Cemaran logam 9.1 Timbal (Pb) 9.2 Tembaga (Cu) | mg/kg mg/kg | Maks 0,5 Maks 2,0 | Maks 0,5 Maks 2,0 |
| 10. | Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 | Maks 1,0 |
| 11. | Cemaran mikroba : 11.1 Angka lempeng total 11.2 Bakteri coliform 11.3 <i>E. Coli</i> 11.4 Kapang 11.5 Khamir | Koloni/g APM/g APM/g Koloni/g Koloni/g | Maks 5 x 10 ² Maks. 20 < 3 Maks. 50 Maks. 50 | Maks 5 x 10 ² Maks. 20 < 3 Maks. 50 Maks. 50 |
| CATATAN Butir 7 diusulkan untuk dihilangkan | | | | |

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 1992).

Fruktosa mempunyai rumus kimia yang sama dengan glukosa, $C_6H_{12}O_6$, namun strukturnya berbeda. Gula fruktosa terdapat dalam madu bersama glukosa, dalam buah, nektar bunga, dan juga didalam sayur. Sepertiga dari gula madu

terdiri atas fruktosa. Fruktosa dapat diolah dari pati dan digunakan secara komersial sebagai pemanis. Minuman ringan banyak menggunakan sirup jagung-tinggi-fruktosa sebagai bahan pemanis (Almatsier, 2009).

2.5. Karakteristik Jus Buah

Berdasarkan SNI 01-3719-1995, syarat mutu minuman sari buah :

Tabel 6. Syarat Mutu Minuman Sari Buah

| No. | Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|-----|---|--|---|
| 1. | Keadaan : 1.1 Warna 1.2 Bau 1.3 Rasa | - - - | Normal Normal, khas buah Normal, khas buah |
| 2. | pH | - | Maks. 4 |
| 3. | Padatan terlarut | b/b, % | Min. 10.0/11.0 |
| 4. | Gula (Sukrosa) | b/b, % | Maks. 5 |
| 5. | Bahan tambahan makanan 5.1 Pengawet 5.2 Pewarna makanan 5.3 Pemanis buatan 5.4 Asam Malat 5.5 Asam Sitrat | mg/kg mg/kg gram/kg - - | Maks 600 Maks 300 Maks 3 Secukupnya Secukupnya |
| 6. | Cemaran Logam 6.1 Timbal (Pb) 6.2. Tembaga 6.3 Seng (Zn) 6.4 Timah (Sn) 6.5 Besi (Fe) 6.6 Jumlah Cu, Zn dan Fe | mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg | Maks. 0.3 Maks. 5.0 Maks. 5.0 Maks. 40.0/250 Maks. 15.0 Maks. 15.0 |
| 7. | Cemaran Arsen | mg/kg | Maks. 0.2 |
| 8. | Cemaran Mikroba 8.1 ALT (30°C, 72 jam) 8.2 Koliform 8.3 APM <i>Eschericia coli</i> 8.4 <i>Salmonella sp.</i> 8.5 <i>Staphylococcus aureus</i> 8.6 Kapang dan Khamir | Koloni/ml Koloni/ml Per ml Per 25 ml Per ml Koloni/ml | Maks. 1×10^4 Maks. 2×10^1 Maks. < 3/ml Negatif Negatif Maks. 1×10^2 |

(Sumber : Standar Nasional Indonesia, 1995).

Sari buah atau jus buah didefinisikan sebagai cairan yang diperoleh dengan pemerasan buah, disaring atau tidak, tidak diperoleh dari hasil peragian (fermentasi) dan dimaksudkan untuk minuman segar yang langsung diminum.

Bahan dasar pengolahan produk sari buah diperoleh dari berbagai jenis buah-buahan, diantaranya ada yang diolah dari buah segar (jambu, mangga), bubur buah (sirsak), dan ada yang dari bahan konsentrat padat (*lychee*, jeruk, dan apel). Cocok atau tidaknya suatu jenis buah diolah menjadi sari buah tergantung dari jenis dan komponen phenolik, aroma dan jumlah vitaminnya terutama vitamin C (Eka, 2013). Sari atau jus buah banyak disukai karena merupakan minuman bergizi yang banyak mengandung vitamin dan mineral (Standar Industri Indonesia, 1979 dalam Eka, 2013).

2.5.1. Viskositas

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut (Afrianti, 2014).

Viskositas adalah sifat fisika yang dapat dilakukan dalam pengujian bahan pangan, dimana semakin besar nilai viskositas jus buah maka menunjukkan semakin kental konsentrasi bahan tersebut. Perubahan ini terjadi karena semakin banyak jumlah air yang ditambahkan terhadap ekstrak maka viskositas produk akan semakin kecil dan begitupun sebaliknya, semakin sedikit air yang ditambahkan terhadap ekstrak maka viskositasnya pun akan semakin tinggi (Afrianti, 2014). Viskositas menunjukkan tingkat kekentalan suatu produk.

Semakin tinggi nilai viskositas produk maka semakin kental produk tersebut (Farikha, 2012).

Viskositas dapat juga dipengaruhi oleh bahan-bahan suatu produk yang digunakan, seperti pada pembuatan jus jambu biji campur rosella menggunakan penambahan gula sukrosa dan glukosa, sukrosa yang ditambahkan menyebabkan terjadinya peningkatan kekentalan, komponen padatan terlarut yang semakin besar dalam suatu larutan akan meningkatkan viskositas bahan (Setyowati, 2004). Pada pembuatan jus jambu biji campur rosella ini tidak ada penambahan stabilizer (penstabil) karena jambu biji mengandung banyak serat khususnya pektin (larut air) yang dapat digunakan untuk pembuatan gel (Sihombing, 2011).

2.5.2. Rasa

Rasa merupakan faktor yang juga cukup penting dari suatu produk minuman. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa yang utuh. Faktor dan konsistensi suatu bahan pangan mempengaruhi citarasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan yang terjadi pada citarasa bahan pangan biasanya lebih kompleks daripada yang terjadi pada warna bahan pangan (Winarno, 1997).

Rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan berasal dari sifat bahan itu sendiri atau pada saat proses ditambahkan dengan zat lain sehingga rasa aslinya bisa berkurang ataupun bertambah. Selain itu rasa yang terdapat pada produk makanan dapat berubah dari rasa yang sebenarnya atau yang diharapkan, hal ini

tergantung dari senyawa penyusunnya, misalnya gula yang dapat memberikan rasa manis pada beberapa produk makanan (Kartika dkk, 1988).

2.5.3. Warna

Penentuan bahan makanan pada umumnya sangat tergantung pada beberapa faktor diantaranya citarasa, warna, tekstur, dan nilai gizi, sebelum faktor-faktor tersebut dipertimbangkan secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan terkadang sangat menentukan. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator mutu bahan. Warna juga dapat menunjukkan apakah suatu pencampuran atau pengolahan sudah dilakukan dengan baik atau benar (Yuliana, 2014).

Mutu bahan pangan sebelum faktor lain dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan, suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang diminati bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1997).

2.5.4. Aroma

Aroma merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk pangan yang paling disukai. Aroma bahan makanan merupakan suatu komponen tertentu yang mempunyai beberapa fungsi dalam makanan, yaitu bersifat memperbaiki dan membuat lebih dapat diterima konsumen (Winarno, 1997).

Aroma makanan yang disebarkan oleh makanan menjadi daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera pencium sehingga dapat

membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap (Sumiyati, 2008).

2.6. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif, spesies nitrogen, dan radikal bebas lainnya sehingga mampu mencegah penyakit-penyakit degeneratif seperti kardiovaskular, kanker, dan penuaan. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak (Halliwell dan Gutteridge, 2000). Sumber-sumber antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia dikelompokkan menjadi tiga yaitu (1) antioksidan yang sudah ada didalam tubuh manusia yang dikenal dengan enzim antioksidan yaitu superoksida dismutase (SOD), glutathione peroksidase (GPx), dan katalase (CAT), (2) antioksidan sintesis yang banyak digunakan pada produk pangan seperti BHA, BHT, PG, dan TBHQ, dan (3) antioksidan alami yang diperoleh dari bagian-bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari, juga dapat diperoleh dari hewan dan mikroba.

Jenis antioksidan yang banyak didapatkan dari bahan alami berupa vitamin C dan vitamin E, beta karoten, pigmen seperti antosianin dan klorofil, flavanoid, dan polifenol (Siswono, 2005; Ardiansyah, 2007). Berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu :

1. Antioksidan Primer : Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang mengubah

radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah Butil Hidroksi Toluen (BHT), *Tertier Butyl Hydro Quinon* (TBHQ), propil, tokoferol alami maupun sintetik dan alkil galat (Kumalaningsih, 2008).

2. Antioksidan Sekunder : Antioksidan sekunder merupakan senyawa yang berfungsi menangkap radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contohnya adalah vitamin E, vitamin C, dan beta karoten yang dapat diperoleh dari buah-buahan (Kumalaningsih, 2008).
3. Antioksidan Tersier : Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Biasanya yang termasuk kelompok ini adalah jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker (Kumalaningsih, 2008).

Buah jambu biji mengandung serat tinggi khususnya serat larut air (pektin), selain vitamin C sebesar dua kali lipat dibanding buah jeruk manis. Vitamin C ini sangat baik sebagai zat antioksidan (Mahattanatawee dkk., 2006). Rosella merupakan salah satu bunga yang mengandung senyawa antosianin yang membentuk flavanoid yang berperan sebagai antioksidan. Flavanoid rosella terdiri dari flavanos dan pigmen antosianin. Antosianin berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif (Herti Maryani dan Lusi Kristiana, 2005).

III METODOLOGI PENELITIAN

Bahan-bahan, alat-alat dan metode percobaan dalam penelitian ini berdasarkan pada kerangka pemikiran, referensi yang berasal dari buku, jurnal penelitian, internet dan sumber literatur lainnya. Bagian metode penelitian menjelaskan terperinci mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian.

3.1. Bahan yang digunakan

3.1.1 Bahan Baku Utama

Jambu biji (*Psidium guajava L.*) yang diperoleh dari Desa Ciburuy Kecamatan Padalarang, kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn*) kering yang diperoleh dari bumi herbal Dago Pakar, air, gula glukosa yang diperoleh dari toko kijing mas, gula fruktosa merek rose brand yang diperoleh dari toko kijing mas, gula sukrosa merek gulaku yang diperoleh dari supermarket.

3.1.2 Bahan Analisis

Bahan yang digunakan untuk analisis antioksidan dalam pembuatan jus jambu biji campur rosella yaitu serbuk DPPH, metanol, dan aquadest.

3.2. Alat yang digunakan

3.2.1. Alat-alat Proses

Alat-alat proses yang digunakan dalam penelitian ini adalah belender merk philips, saringan, pengaduk, gelas ukur, pisau, timbangan merk mettler toledo, talenan, baskom dan panci.

3.2.2. Alat-alat Analisis

Alat-alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer UV-VIS dan viscometer merk rion viskotester VT-03, viskometer ostwald, piknometer, timbangan digital, pipet volume, botol semprot, labu ukur, kuvet dan gelas kimia.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

3.3.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan jenis gula yang digunakan untuk jus jambu biji rosella dimana jenis gula yang digunakan adalah glukosa+sukrosa dan glukosa+fruktosa. Jenis gula terpilih akan dilanjutkan untuk penelitian utama.

Untuk memilih jenis gula yang terbaik dilakukan pengujian viskositas menggunakan viskometer cup and bob dengan menggunakan spindle nomer 3, dimana jenis gula yang terpilih dilihat dari hasil viskositas dengan hasil yang tertinggi.

3.3.2. Penelitian Utama

Penelitian utama yaitu mengetahui pengaruh perbandingan antara jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik dari jus jambu biji campur rosella, pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji rosella. Penelitian utama ini terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

3.3.3. Rancangan Perlakuan

Faktor (A) perbandingan jambu biji dan rosella terdiri dari 3 taraf yaitu:

$$a_1 = 1:1$$

$$a_2 = 2:1$$

$$a_3 = 3:1$$

Tabel 7. Formulasi Penelitian Utama

| Bahan | Jambu Biji : Kelopak Bunga Rosella | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | a ₁ | | a ₂ | | a ₃ | |
| | % | gram | % | gram | % | Gram |
| Jambu Biji | 44,60 | 100 | 55,80 | 125 | 66,90 | 150 |
| Kelopak Bunga Rosella | 44,60 | 100 | 33,40 | 75 | 22,30 | 50 |
| Gula | 10,80 | 24 | 10,80 | 24 | 10,80 | 24 |

Basis : 224 gram

Faktor (B) jenis jambu biji terdiri dari 2 taraf yaitu:

b₁ = jambu biji merah

b₂ = jambu biji putih

Kombinasi yang dilaksanakan ada 6, setiap kombinasi diulang 4 kali, sehingga jumlah kombinasi 24 satuan percobaan.

3.3.4. Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial yang terdiri dari perbandingan jambu biji dan rosella yang terdiri atas 3 taraf dan juga jenis jambu biji yang terdiri atas 2 taraf.

Model matematika untuk rancangan ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan (respon) pada kelompok ke-k, yang memperoleh taraf ke-i dari faktor perbandingan jambu biji dan rosella dan taraf ke-j dari faktor jenis gula

μ = Nilai rata-rata respon yang sesungguhnya

K_k = Pengaruh dari kelompok ke-k

A_i = Pengaruh sebenarnya dari taraf ke-i faktor perbandingan jambu biji dan rosella

B_j = Pengaruh sebenarnya dari taraf ke-j faktor jenis gula

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh sebenarnya dari interaksi antara taraf ke-i faktor perbandingan jambu biji dan rosella dan taraf ke-j faktor jenis gula

ϵ_{ijk} = Pengaruh sebenarnya dari taraf ke-k dalam kombinasi perlakuan (ij) (Gaspersz, 1995).

Tabel 8. Model Eksperimen Interaksi Pola Faktorial (3x2) dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan

| Perbandingan Jambu Biji dan Rosella (A) | Jenis Jambu Biji (B) | Ulangan | | | |
|--|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | I | II | III | IV |
| $a_1 = 1:1$ | $b_1 = \text{Jambu Biji Merah}$ | a_1b_1 | a_1b_1 | a_1b_1 | a_1b_1 |
| | $b_2 = \text{Jambu Biji Putih}$ | a_1b_2 | a_1b_2 | a_1b_2 | a_1b_2 |
| $a_2 = 2:1$ | $b_1 = \text{Jambu Biji Merah}$ | a_2b_1 | a_2b_1 | a_2b_1 | a_2b_1 |
| | $b_2 = \text{Jambu Biji Putih}$ | a_2b_2 | a_2b_2 | a_2b_2 | a_2b_2 |
| $a_3 = 3:1$ | $b_1 = \text{Jambu Biji Merah}$ | a_3b_1 | a_3b_1 | a_3b_1 | a_3b_1 |
| | $b_2 = \text{Jambu Biji Putih}$ | a_3b_2 | a_3b_2 | a_3b_2 | a_3b_2 |

Berdasarkan rancangan diatas dapat dibuat denah (*layout*) percobaan yang dapat dilihat pada Tabel 9:

Tabel 9. Tata Letak Rancangan Acak Kelompok dengan 4 kali ulangan

Kelompok ulangan I

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_2b_2 | a_3b_1 | a_1b_2 | a_2b_1 | a_3b_2 | a_1b_1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

Kelompok ulangan II

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_3b_2 | a_2b_2 | a_3b_1 | a_1b_2 | a_2b_1 | a_1b_1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

Kelompok ulangan III

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_1b_2 | a_1b_1 | a_3b_2 | a_3b_1 | a_2b_2 | a_2b_1 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

Kelompok ulangan IV

| | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| a_2b_1 | a_1b_2 | a_1b_1 | a_2b_2 | a_3b_1 | a_3b_2 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

3.3.5. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan diatas maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan. Hipotesis variansi percobaan dengan RAK dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Analisis Variansi Percobaan dengan RAK

| Sumber Variansi | Derajat Bebas (db) | Jumlah Kuadrat (JK) | Kuadrat Tengah (KT) | F Hitung | F Tabel 5% |
|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------|------------|
| Kelompok | $r - 1$ | JKK | KTK | | |
| Faktor A | $a - 1$ | JK(A) | KT(A) | KT(A)/KTG | |
| Faktor B | $b - 1$ | JK(B) | KT(B) | KT(B)/KTG | |
| Interaksi AB | $(a-1)(b-1)$ | JK (AxB) | KT(AxB) | KT(AxB)/KTG | |
| Galat | $(r-1)(ab-1)$ | JKG | KTG | | |
| Total | $rab-1$ | JKT | | | |

(Sumber: Gasperez, 1995).

Selanjutnya ditentukan daerah penolakan hipotesis, yaitu:

1. Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada taraf 5% maka tidak ada pengaruh antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap mutu jus jambu biji rosella maka hipotesis (H_0) diterima.

2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, pada taraf 5% maka adanya pengaruh antara rata-rata dari setiap perlakuan, artinya perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap mutu jus jambu biji rosella yang dihasilkan, maka hipotesis (H_0) ditolak dan selanjutnya dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

3.3.6. Rancangan Respon

Pada penelitian ini respon yang diamati adalah respon organoleptik, respon fisik dan respon kimia.

1. Respon organoleptik yaitu menguji warna, rasa dan aroma dengan menggunakan metode Uji Kesukaan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala hedonik yang melibatkan 30 orang panelis untuk memberikan penilaian terhadap warna, rasa dan aroma (Soekarto, 1990).

Tabel 11. Penilaian *Hedonic Scale* Penelitian Utama

| Skala Hedonik | Skala Numerik |
|-------------------|---------------|
| Sangat suka | 6 |
| Suka | 5 |
| Agak suka | 4 |
| Agak tidak suka | 3 |
| Tidak suka | 2 |
| Sangat tidak suka | 1 |

(Sumber: Soekarto, 1990)

Dalam penganalisan skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik ini dapat dilakukan analisis statistik. Uji hedonik banyak digunakan untuk menilai hasil akhir produk (Soekarto, 1990). Data-data hasil uji hedonik merupakan data-data nonparameterik yang biasanya memiliki

simpangan baku yang tidak normal, sehingga apabila data akan diolah dengan ANAVA terlebih dahulu harus ditransformasikan, sehingga memiliki simpangan baku yang normal.

2. Respon fisik yaitu mengetahui viskositas dari jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan alat viscometer. Prinsip kerja viscometer yaitu semakin kuat putaran semakin tinggi viskositasnya sehingga hambatannya semakin besar (Puspitasari, 2012). Spindle yang digunakan pada minuman jus yaitu jenis spindle nomer 3.
3. Respon kimia yaitu menentukan kandungan antioksidan pada jus jambu biji campur rosella dengan metode DPPH. Respon kimia dilakukan setelah mendapatkan sampel terpilih yang didapatkan dari hasil pengujian organoleptik dengan menggunakan metode uji kesukaan skala hedonik.

3.4. Deskripsi Percobaan

3.4.1. Penelitian Pendahuluan

Prosedur penelitian pendahuluan bertujuan menentukan jenis gula yang digunakan untuk jus jambu biji rosella dimana jenis gula yang digunakan adalah glukosa+sukrosa dan glukosa+fruktosa. Jenis gula terpilih akan dilanjutkan pada penelitian utama. Untuk memilih jenis gula yang terbaik dilakukan pengujian viskositas menggunakan viskometer cup and bob dengan menggunakan spindle nomer 3, dimana jenis gula yang terpilih dilihat dari hasil viskositas dengan hasil yang tertinggi.

3.4.2. Penelitian utama

Produk jus jambu biji rosella dibuat dengan 4 kali ulangan dengan 2 faktor yaitu perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji. Sebelum membuat produk jus jambu biji campur rosella dilakukan sterilisasi kemasan botol jar untuk mengemas hasil produk akhir. Botol jar disterilisasi dengan cara direbus selama 2 jam, kemudian ditiriskan dalam oven dengan suhu 100°C selama 1 hari. Proses pembuatan minuman jus jambu biji campur rosella sebagai berikut :

1. *Grading*

Pembuatan minuman jus jambu biji campur rosella diawali dengan proses *grading* bahan baku yaitu jambu biji segar dan kelopak bunga rosella kering. Jambu biji yang dipilih jambu biji yang sudah siap panen, tidak busuk, bebas dari penyakit, sedangkan kelopak bunga rosella yang digunakan yaitu kelopak bunga rosella yang sudah kering yang sudah dikemas dalam kemasan.

2. *Trimming*

Untuk buah jambu biji dilakukan *trimming* yang bertujuan untuk memisahkan antara daging buah dengan kulitnya agar tidak mempengaruhi produk akhir dari jus.

3. Pencucian

Proses selanjutnya setelah *trimming* dan *grading* yaitu pencucian. Jambu biji hasil *trimming* dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan cara dicuci dengan air mengalir, kemudian kotoran yang masih menempel pada kulit jambu biji yang sulit hilang ketika dilakukan pencucian dikupas agar tidak mempengaruhi produk akhir.

4. Pengekstrakan kelopak bunga rosella kering

Kelopak bunga rosella kering sebanyak 5 gram dilakukan perendaman didalam air panas sebanyak 300 ml untuk mendapatkan ekstrak dari kelopak bunga rosella. Perendaman dilakukan selama 15 menit.

5. Pemotongan/ Pengecilan ukuran

Setelah jambu biji bersih kemudian dilakukan pemotongan jambu biji menjadi beberapa bagian. Pemotongan ini dimaksudkan untuk mempermudah pada saat proses penghancuran.

6. Penghancuran

Proses selanjutnya yaitu penghancuran dengan menggunakan *blender*. Jambu biji dan ekstrak bunga rosella dihancurkan dengan perbandingan jambu biji dan rosella 1:1, 2:1, 3:1. Pada proses penghancuran ini dilakukan penambahan gula.

7. Penyaringan/Pemisahan

Setelah proses penghancuran kemudian dilakukan proses penyaringan menggunakan saringan sehingga jus jambu biji campur rosella dapat dipisahkan ampas dengan filtratnya, ampas dibuang dan filtratnya ditampung diwadahnya penampungan.

8. Pasteurisasi

Dilakukan proses pasteurisasi untuk mengurangi jumlah mikroorganisme yang terkandung didalam produk dengan cara pemanasan dengan suhu 70°C selama 15 menit.

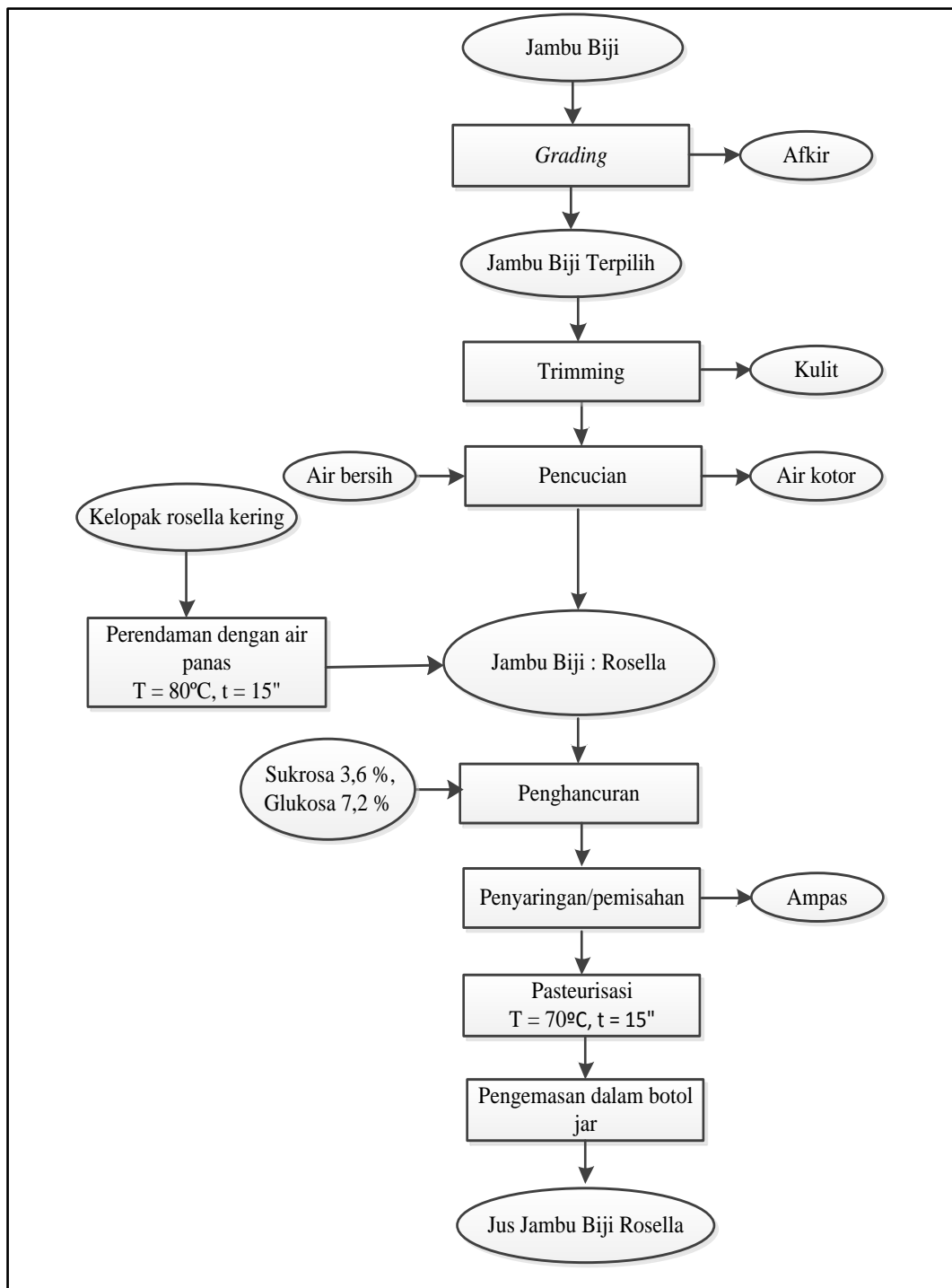
9. Pengemasan

Setelah dilakukan pasteurisasi produk langsung dikemas ke dalam botol jar dalam kondisi masih panas untuk menghindari produk terkontaminasi mikroorganisme kembali.

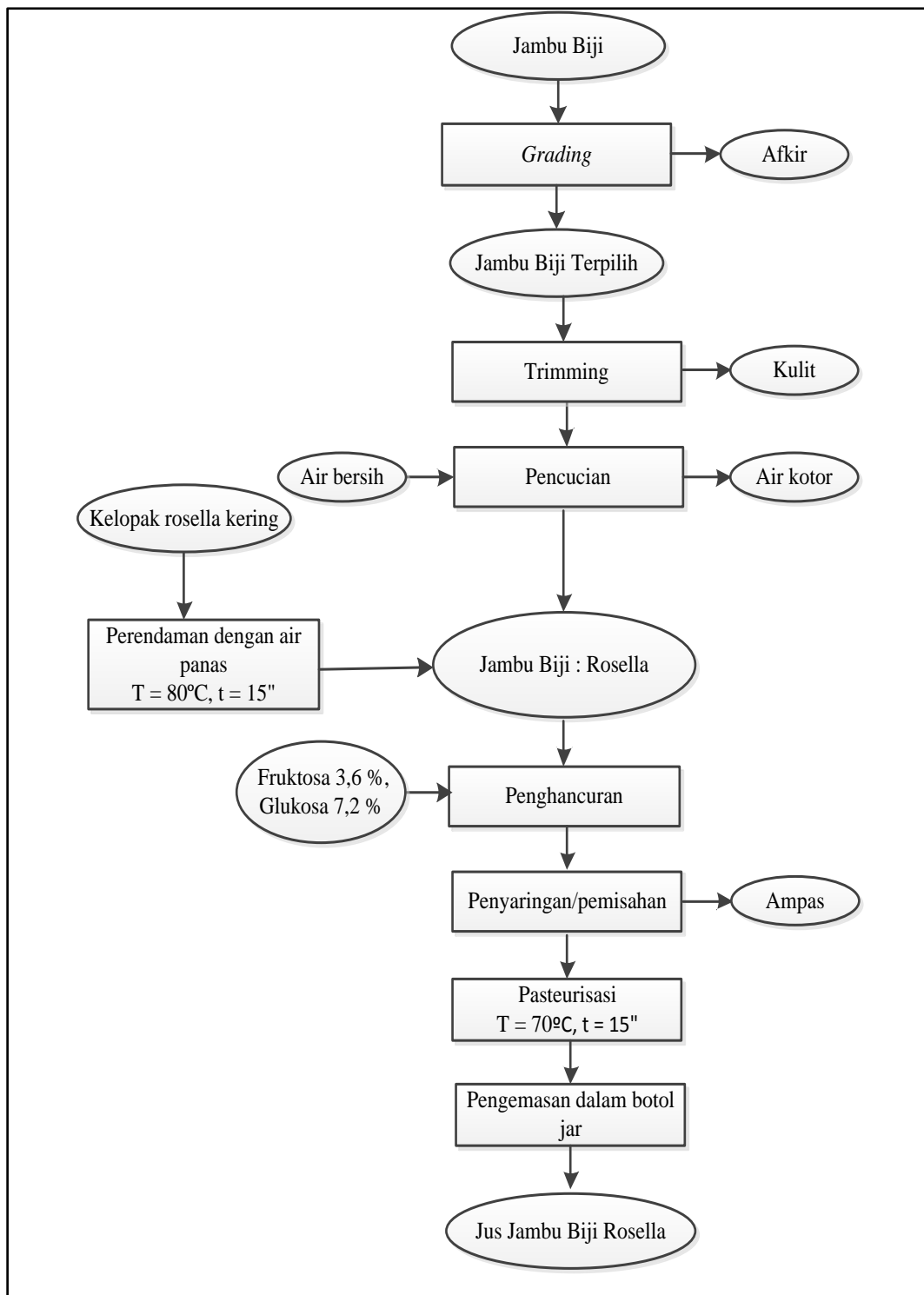
Setelah didapatkan jus jambu biji campur rosella kemudian dilakukan analisis respon secara organoleptik dengan metode uji kesukaan skala hedonik, yang dinilai paling baik oleh panelis, penilaian dilakukan terhadap warna, rasa, dan aroma dan dilakukan analisis respon fisik yaitu mengukur viskositas dari jus jambu biji rosella dengan menggunakan viscometer. Menurut Hodgson dan Chan, 1990 viskositas jus jambu biji yaitu 362 cps.

Dari perbandingan yang terpilih yang disukai oleh panelis kemudian selanjutnya dilakukan analisis kimia yaitu mengetahui kandungan antioksidan yang terkandung didalam minuman jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan metode DPPH.

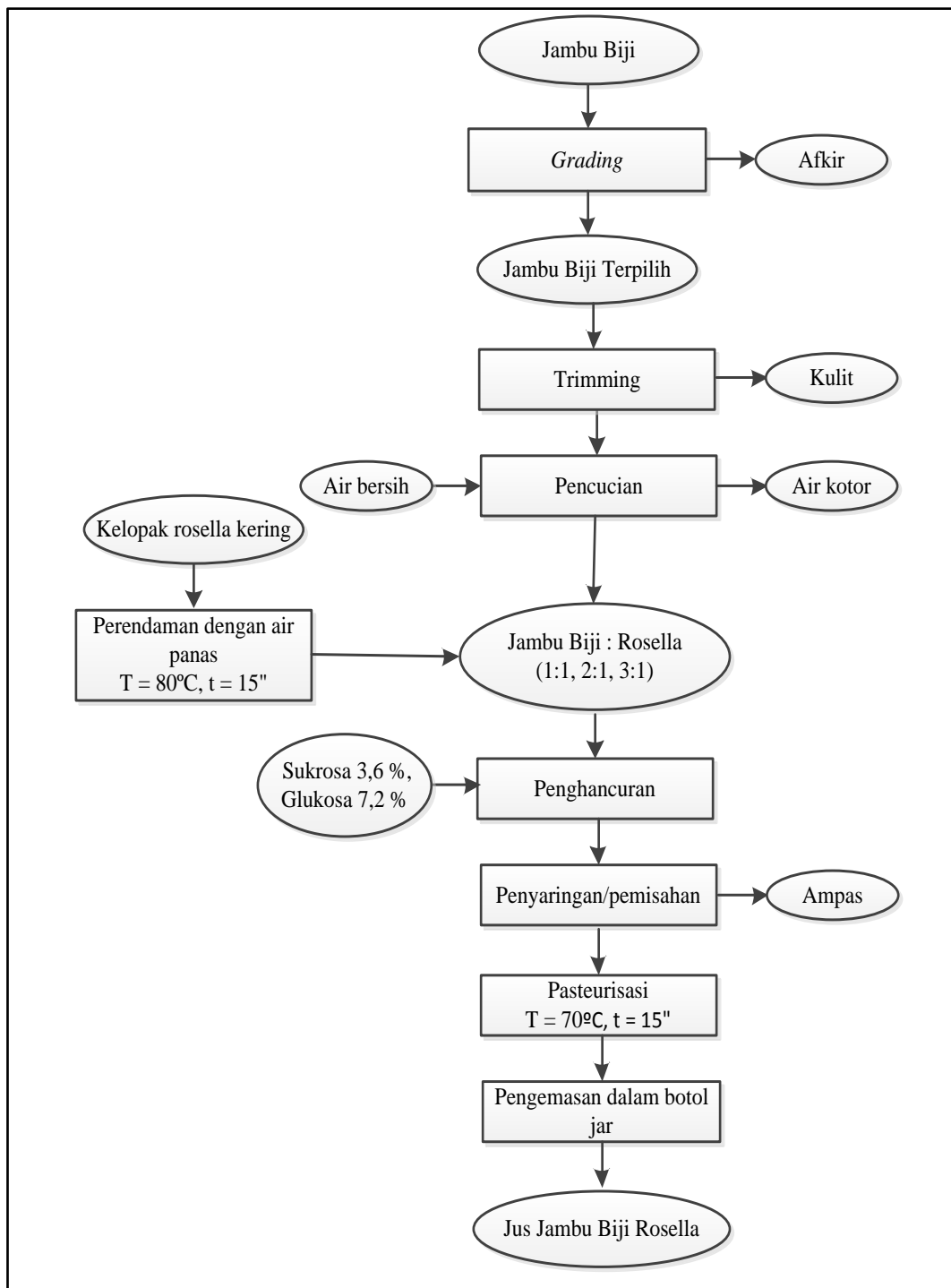
Jus buah dapat dibuat dari satu atau campuran berbagai jenis buah atau yang lainnya. Pada pembuatan jus jambu biji campur rosella jika perbandingan antara jambu biji dengan rosella lebih banyak menggunakan jambu biji maka rasa, aroma dan warna yang akan lebih dominan yaitu jambu biji dibandingkan dengan rasa, aroma, dan warna dari rosella, sebaliknya jika perbandingan yang digunakan rosella lebih banyak dari pada jambu biji maka yang akan lebih dominan dari jus tersebut yaitu rasa, aroma dan warna dari rosella.



Gambar 4. Diagram Alir Pendahuluan Jus Jambu Biji Rosella (Sukrosa+ Glukosa)



Gambar 5. Diagram Alir Pendahuluan Jus Jambu Biji Rosella (Fruktosa+Glukosa)



Gambar 6. Diagram Alir utama Jus Jambu Biji Rosella

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai tahap I penelitian pendahuluan dan tahap II penelitian utama. Pada bab ini diuraikan pula respon organoleptik, respon fisika yaitu uji viskositas dan respon kimia yaitu analisis antioksidan metode DPPH.

4.1. Penelitian Tahap I

4.1.1. Pengujian Bahan Baku

4.1.1.1. Viskositas dan pH Jus Jambu Biji

Tabel 12. Hasil pengujian viskositas dan pH jus jambu biji

| Penilaian | Jus jambu biji | | | |
|----------------------|----------------|------------|------------|------------|
| | Ulangan | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Viskositas | 220 m.pa.s | 219 m.pa.s | 217 m.pa.s | 210 m.pa.s |
| Jumlah viskostas | 866 | | | |
| Rata-rata viskositas | 216,50 | | | |
| Nilai pH | 2,93 | | | |

Berdasarkan pengujian viskositas dari jus jambu biji dengan menggunakan viskometer *cup and bob* didapatkan hasil rata-rata viskositas jus jambu biji sebesar 216,05 m.pa.s. Menurut Hodgson dan Chan, 1990 viskositas jus jambu biji yang baik yaitu sebesar 362 cps. Berdasarkan penelitian sebelumnya hasil viskositas jus jambu biji yang didapatkan lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, hal ini dapat disebabkan karena beberapa faktor diantaranya ketika melakukan pengujian terjadi aliran sumbat yang disebabkan geseran yang tinggi di sepanjang keliling bagian tube sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi. Faktor lainnya dapat dipengaruhi oleh kestabilan sampel

yang semakin lama disimpan kestabilannya menurun, sehingga viskositas yang didapatkan semakin menurun, selain kestabilan pH juga dapat mempengaruhi viskositas dari jus jambu biji. Menurut Farikha (2012) pH tinggi akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun sehingga sari buah menjadi tidak stabil. pH dari jus jambu biji yaitu 2,93 menandakan sampel jus jambu biji memiliki pH yang asam.

4.1.1.2. Viskositas dan pH Ekstrak Rosella, Gula Sukrosa, Gula Fruktosa dan Gula Glukosa.

Tabel 13. Hasil pengujian viskositas ekstrak rosella, gula sukrosa, gula fruktosa dan gula glukosa.

| No | Sampel | Viskositas | Nilai pH |
|----|-----------------|-----------------------------|----------|
| 1 | Ekstrak rosella | $9,02 \times 10^{-4}$ kg/ms | 0,95 |
| 2 | Gula sukrosa | $1,38 \times 10^{-3}$ kg/ms | 6,61 |
| 3 | Gula fruktosa | $1,12 \times 10^{-3}$ kg/ms | 6,96 |
| 4 | Gula glukosa | $1,58 \times 10^{-3}$ kg/ms | 6,53 |

Pengujian viskositas ekstrak rosella, gula sukrosa, gula fruktosa dan gula glukosa menggunakan viskometer Ostwald, didapatkan hasil viskositas dari ekstrak rosella sebesar $9,02 \times 10^{-4}$ kg/ms, gula sukrosa didapatkan hasil viskositas sebesar $1,38 \times 10^{-3}$ kg/ms, gula fruktosa sebesar $1,12 \times 10^{-3}$ kg/ms, dan gula glukosa sebesar $1,58 \times 10^{-3}$ kg/ms. Viskometer ostwald digunakan untuk jenis sampel berbentuk cairan yang memiliki nilai viskositas rendah. Viskositas dari cairan dapat ditentukan dengan pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh cairan tersebut untuk melewati 2 buah tanda, yaitu batas atas sampai batas bawah ketika cairan mengalir karena gravitasi melalui viskosimeter ostwald. Waktu alir dari cairan yang diuji dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan oleh suatu zat

yang viskositasnya sudah diketahui (biasanya air) untuk melewati dua buah tanda tersebut (Pipit 2007).

Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Makin besar viskositas suatu fluida, maka makin sulit suatu fluida mengalir dan makin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair (Afrianti, 2014).

Selain dilakukan uji viskositas pada sampel ekstrak rosella, gula sukrosa, gula fruktosa dan gula glukosa dilakukan juga analisis nilai pH pada setiap sampel. Ekstrak rosella memiliki nilai pH sebesar 0,95, sukrosa 6,61, fruktosa 6,96 dan glukosa sebesar 6,53.

4.1.2. Pemilihan Jenis Gula yang Digunakan

Penelitian tahap satu bertujuan untuk menentukan jenis gula yang akan digunakan pada pembuatan jus jambu biji campur rosella. Jenis gula yang digunakan diantaranya sukrosa+glukosa dan fruktosa+glukosa. Jenis gula yang terbaik dipilih berdasarkan nilai viskositas yang paling tinggi.

Tabel 14. Hasil uji viskositas terhadap sampel jus jambu biji campur rosella

| Sampel | Viskositas | Nilai pH |
|--|--------------|----------|
| Jus jambu biji campur rosella (sukrosa+glukosa) | 91,50 m.pa.s | 1,87 |
| Jus jambu biji campur rosella (fruktosa+glukosa) | 64,63 m.pa.s | 1,96 |

Berdasarkan tabel 14 dapat diketahui bahwa viskositas dari jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula sukrosa+glukosa sebesar 91,50 m.pa.s. sedangkan viskositas dari jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula fruktosa+glukosa sebesar 64,63 m.pa.s. Nilai pH dari jus

jambu biji campur rosella dengan menggunakan gula sukrosa+glukosa sebesar 1,87 dan pH dari jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan gula fruktosa+glukosa sebesar 1,96. Berdasarkan data tersebut jenis gula yang akan digunakan pada tahap selanjutnya yaitu gula sukrosa+glukosa..

Perlakuan pada penelitian tahap satu ini dilakukan pengujian viskositas dengan menggunakan viskometer *cup and bob* dengan menggunakan spindle nomor 3. Prinsip dari viskometer *cup and bob* yaitu semakin kuat putaran semakin tinggi viskositasnya sehingga hambatannya semakin besar. Prinsip kerjanya sampel digeser dalam ruangan antara dinding luar dari bob dan dinding dalam dari cup dimana bob masuk persis ditengah-tengah. Kelemahan viskometer ini adalah terjadinya aliran sumbat yang disebabkan geseran yang tinggi di sepanjang keliling bagian tube sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi. Penurunan konsentrasi ini menyebabkan bagian tengah zat yang ditekan keluar memadat. Hal ini disebut aliran sumbat (Puspitasari, 2012).

Viskositas jus jambu biji campur rosella dipengaruhi oleh nilai pH, semakin tinggi nilai pH maka viskositas sampel akan semakin menurun, sebaliknya jika nilai pH rendah maka viskositas sampel akan meningkat. pH tinggi akan menyebabkan kekentalan dan konsistensi sari buah menurun sehingga sari buah menjadi tidak stabil. Menurut Nisa (2015). Viskositas berhubungan erat dengan nilai pH dimana semakin rendah pH maka nilai viskositasnya besar karena pada pH yang rendah akan terjadi titik isoelektrik yaitu kondisi dimana protein dalam bahan akan menggumpal sehingga meningkatkan kekentalan yoghurt.

4.2. Penelitian Tahap II

Penelitian tahap dua merupakan penelitian lanjutan dari tahap pertama meliputi pembuatan jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula terpilih yang diperoleh dari penelitian pendahuluan atau penelitian tahap 1. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan antara jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik dari jus jambu biji campur rosella dan mengetahui pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji rosella, perbandingan jambu biji dengan rosella diantaranya 1:1, 2:1, dan 3:1 serta jenis jambu biji yang digunakan yaitu jambu biji merah dan jambu biji putih. Respon penelitian tahap kedua meliputi respon organoleptik dengan metode uji kesukaan skala hedonik oleh 30 orang panelis dengan atribut penilaian meliputi warna, rasa dan aroma, respon fisika yaitu uji viskositas dan respon kimia pada sampel terpilih meliputi analisis antioksidan dengan menggunakan metode DPPH.

4.2.1. Respon Organoleptik

4.2.1.1. Warna

Hasil uji kesukaan terhadap atribut warna pada sampel jus jambu biji campur rosella menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dengan rosella (A) dan interaksi (AB) tidak berpengaruh nyata, sedangkan jenis jambu biji (B) berpengaruh nyata. Setelah uji jarak berganda Duncan nilai rata-rata jenis jambu biji dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Pengaruh jenis jambu biji terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella.

| Jenis jambu biji (B) | Rata-rata nilai Respon Warna | Taraf nyata 5% |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------|
| b ₂ (Jambu Biji Putih) | 2,09 | A |
| b ₁ (Jambu Biji Merah) | 2,20 | B |

Keterangan : Huruf dibaca vertikal. Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berepengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Pada tabel 15 menunjukkan bahwa jenis jambu biji (b₁, b₂) berbeda nyata terhadap respon warna.. Nilai kesukaan panelis terhadap warna minuman jus jambu biji rosella dilihat berdasarkan jenis jambu biji yang digunakan dan tingkat kesukaan dari panelis.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan warna jus jambu biji campur rosella dilihat dari jenis jambu biji yang digunakan dan penambahan ekstrak rosella. Warna jus jambu biji campur rosella juga dipengaruhi oleh proses pasteurisasi. Dilakukan proses pasteurisasi untuk mengurangi kontaminasi mikroorganisme dan untuk menjaga umur simpan dari produk.

Penentuan mutu bahan pangan sebelum faktor lain dijadikan bahan pertimbangan faktor warna tampil lebih dahulu, kadang-kadang sangat menentukan, suatu bahan pangan yang bernilai gizi, enak dan teksturnya sangat baik, kurang diminati bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1997).

Jambu biji memiliki pigmen warna berupa senyawa flavonoid. Flavonoid merupakan pigmen tumbuhan yang memberikan warna kuning, merah atau biru. Berdasarkan penelitian jambu biji memiliki nilai pH 2,93 menandakan jambu biji

bersifat asam. Pada senyawa flavonoid perubahan pH tidak mempengaruhi warna, flavonoid tahan terhadap panas (Ihsan, 2013).

Ekstrak rosella memiliki pigmen warna antosianin yang memberikan warna jingga, merah dan biru, berdasarkan penelitian ekstrak rosella memiliki nilai pH sebesar 0,55 menandakan ekstrak rosella bersifat asam. pH dapat mempengaruhi perubahan warna pada antosianin. Dalam media asam, tampak merah, saat pH meningkat menjadi lebih biru. Warna dari antosianin biasanya lebih stabil pada pH dibawah 3,5. Pigmen antosianin stabil pada pH 1-3. Pada pH 4-5, antosianin hampir tidak berwarna. Antosianin pada umumnya memiliki stabilitas yang rendah. Selain mempengaruhi warna antosianin, pH juga mempengaruhi stabilitasnya, dalam suasana asam akan berwarna merah daripada warna alkalis maupun netral (Ariviani 2010 dalam Gustina 2011). Warna dari antosianin akan mengalami degradasi akibat perubahan pH. Perubahan warna ini disebabkan karena perubahan intramolekul dari antosianin sehingga terbentuk isomer yang baru yang memiliki sifat gugus kromofor yang berbeda dari senyawa sebelumnya. Proses pembentukan isomer ini bersifat reversibel (Gustina, 2011).

4.2.1.2.Rasa

Hasil uji kesukaan terhadap atribut rasa pada sampel jus jambu biji campur rosella menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dengan rosella (A), jenis jambu biji (B) dan interaksi (AB) tidak berpengaruh nyata. Adapun rata-rata hasil transformasi uji kesukaan terhadap rasa jus jambu biji campur rosella dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Rata-rata Transformasi Uji Kesukaan Terhadap Rasa Jus Jambu Biji Campur Rosella

| Perbandingan Jambu Biji dengan Rosella (A) | Jenis Jambu biji (B) | Rata-rata |
|--|----------------------|-----------|
| a ₁ | b ₁ | 2,23 |
| a ₂ | | 2,19 |
| a ₃ | | 2,23 |
| a ₁ | b ₂ | 2,24 |
| a ₂ | | 2,28 |
| a ₃ | | 2,26 |
| | Total | 13,43 |

Hasil analisis sumber variansi (ANAVA) menunjukkan F hitung pada perlakuan perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji tidak berpengaruh nyata, maka dapat diputuskan untuk menerima atau mempertahankan H_0 . Hal ini berarti tidak ada perbedaan dalam pengaruh perlakuan perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji. Walaupun demikian berdasarkan tabel 16 rasa jus jambu biji campur rosella yang lebih disukai adalah pada sampel a₂b₂ dengan nilai rata-rata transformasi sebesar 2,28.

Rasa merupakan faktor yang juga cukup penting dari suatu produk minuman. Komponen yang dapat menimbulkan rasa yang diinginkan tergantung dari senyawa penyusunnya. Umumnya bahan pangan tidak hanya terdiri dari satu rasa saja akan tetapi gabungan dari berbagai macam rasa yang terpadu sehingga menimbulkan citarasa yang utuh. Faktor dan konsistensi suatu bahan pangan mempengaruhi citarasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan yang terjadi pada citarasa bahan pangan biasanya lebih kompleks daripada yang terjadi pada warna bahan pangan (Winarno, 1997).

Berdasarkan pengamatan pada berbagai perbandingan dianggap rasa jambu biji lebih dominan. Rasa rosella baru lebih terasa pada sampel a_1b_1 dan a_1b_2 dengan perbandingan 1:1. Selain itu ada kecenderungan panelis lebih menyukai rasa dari jambu biji dibandingkan dengan rasa dari rosella.

Berdasarkan senyawa pembentuk rasa dalam jambu dan rosella, masing-masing dipengaruhi oleh asam-asam organik yang dimilikinya. Pada jambu biji asam-asam organik tersebut meliputi asam malat dan asam oksalat. Pada rosella asam-asam tersebut meliputi asam sitrat dan asam malat. Jika dilihat dari kandungan vitamin C sebagai pembentuk rasa, maka kadar vitamin C jambu biji 87 mg/100g dan rosella 214,68 mg/100g, berarti rasa asam rosella lebih kuat dibandingkan dengan rasa asam jambu biji.

Rasa yang ditimbulkan oleh bahan pangan berasal dari sifat bahan itu sendiri atau pada saat proses ditambahkan dengan zat lain sehingga rasa aslinya bisa berkurang ataupun bertambah. Selain itu rasa yang terdapat pada produk makanan dapat berubah dari rasa yang sebenarnya atau yang diharapkan, hal ini tergantung dari senyawa penyusunnya, misalnya gula yang dapat memberikan rasa manis pada beberapa produk makanan (Kartika dkk, 1988).

Berdasarkan kandungan karbohidrat dari rosella dan jambu, maka menurut Wirakusumah (1998) jambu biji mengandung karbohidrat 12,20g/100g sedangkan menurut Maryani dan Kristiana (2005) rosella mengandung karbohidrat 11,1g/100g. Senyawa karbohidrat jambu biji terbentuk dari senyawa gula-gula sederhana glukosa dan fruktosa yang memberikan rasa manis (Nurul, 2009).

4.2.1.3.Aroma

Hasil uji kesukaan terhadap atribut aroma pada sampel jus jambu biji campur rosella menunjukkan bahwa jenis jambu biji (B) dan interaksi (AB) tidak berpengaruh nyata, sedangkan perbandingan jambu biji dengan rosella (A) berpengaruh nyata. Setelah uji jarak berganda Duncan nilai rata-rata perbandingan jambu biji dengan rosella dapat dilihat dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella.

| Perbandingan Jambu biji dengan Rosella (A) | Rata-rata nilai Respon Aroma | Taraf nyata 5% |
|--|------------------------------|----------------|
| a ₁ (1:1) | 2,24 | a |
| a ₂ (2:1) | 2,24 | a |
| a ₃ (3:1) | 2,25 | a |

Keterangan : Huruf dibaca vertikal. Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berepengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Pada tabel 17 menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dengan rosella (a₁, a₂, a₃) tidak berbeda nyata terhadap respon aroma. Nilai kesukaan panelis terhadap aroma minuman jus jambu biji rosella dilihat berdasarkan perbandingan jambu biji dengan rosella yang digunakan dan tingkat kesukaan dari panelis.

Sebenarnya Jambu biji memiliki aroma yang khas. Aroma jambu biji berasal dari senyawa *guajavarin* dari golongan polifenol. Demikian juga rosella memiliki aroma yang khas seperti buah dan bunga lainnya (mawar, melati dan lain sebagainya) yang memiliki aroma yang tajam sehingga ketika dilakukan pengolahan menghasilkan aroma yang harum dan disukai panelis (Aminah, 2010).

Dari nilai rata-rata pada tabel 17, panelis memberikan penilaian yang hampir sama yaitu sekitar 5 atau dalam kategori menyukai aroma tersebut.

Aroma yang khas dan bisa dirasakan oleh indera pencium tergantung kepada bahan penyusunnya dan bahan yang ditambahkan pada makanan tersebut, sedangkan penilaian terhadap aroma dipengaruhi oleh faktor psikis dan fisiologi yang memberikan pendapat berlainan (Kartika., dkk 1988).

4.2.2. Respon fisika

4.2.2.1. Viskositas

Berdasarkan hasil analisis variansi jus jambu biji campur rosella menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella (A) berpengaruh nyata, sedangkan jenis jambu biji (B) dan interaksi (AB) tidak berpengaruh nyata. Hasil uji jarak berganda Duncan nilai rata-rata perbandingan jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella dapat dilihat pada tabel 18.

Tabel 18. Pengaruh perbandingan jambu biji dengan rosella terhadap karakteristik jus jambu biji campur rosella.

| Jambu Biji : Rosella (A) | Rata-rata nilai Respon Fisika | Taraf nyata 5% |
|--------------------------|-------------------------------|----------------|
| a ₁ (1:1) | 1,90 | a |
| a ₂ (2:1) | 1,94 | a |
| a ₃ (3:1) | 2,22 | b |

Keterangan : Huruf dibaca vertikal. Nilai yang ditandai huruf yang sama menunjukkan tidak berepengaruh di taraf 5% pada Uji lanjut Duncan.

Pada tabel 18 menunjukkan bahwa perbandingan jambu biji dengan rosella tidak berbeda nyata terhadap sampel a₁ (1:1) dan a₂ (2:1), sedangkan terhadap sampel a₃ (3:1) berbeda nyata, artinya sampel a₁ (1:1) dan a₂ (2:1) dengan sampel a₃ (3:1) menunjukkan perberbedaan yang nyata. Berdasarkan penelitian yang dilakukan viskositas jus jambu biji campur rosella dilihat dari perbandingan

jambu biji yang digunakan dan penambahan ekstrak rosella, semakin banyak jambu biji yang ditambahkan dibandingkan dengan ekstrak rosella maka viskositas jus jambu biji campur rosella yang didapatkan akan semakin tinggi atau sampel semakin pekat. Penambahan gula sukrosa dan juga gula glukosa dapat meningkatkan kekentalan. Hal ini dapat disebabkan antara molekul-molekul ini saling tarik menarik dengan molekul air, membentuk ikatan hidrogen. Adanya ikatan hidrogen membuat air tidak lagi bergerak secara bebas, tetapi ada yang menahannya (Fennema, 1985, didalam yogi septiana, 2011).

Viskositas dari minuman jus jambu biji rosella erat kaitannya dengan karakteristik masing-masing bahan yang ditambahkan. Dalam penelitian tahap I telah dijelaskan bahwa baik jambu biji, ekstrak rosella, sukrosa, glukosa dan fruktosa masing-masing memiliki viskositas yang berbeda. Demikian juga karakteristik lainnya yang terkait erat dengan pH masing-masing bahan. Data hasil uji viskositas dapat dilihat pada lampiran 6, tabel 61.

4.2.3. Penentuan Sampel Terpilih

Hasil analisis organoleptik meliputi atribut warna, rasa dan aroma terhadap produk jus jambu biji campur rosella pada penelitian, perlakuan yang terbaik yang dipilih mengacu pada karakteristik jus yang diinginkan. Berdasarkan data yang diperoleh dari perhitungan menggunakan kelas interval maka perlu ditentukan pula rentang kelas, banyaknya kelas dan panjang kelas. Dari hasil perhitungan dapat diambil suatu kesimpulan untuk penentuan sampel terbaik dari penelitian ini yaitu :

Tabel 19. Hasil Penentuan Sampel Terbaik

| Kode Sampel | Atribut Mutu | | | | Total |
|-------------|--------------|-------|------|------------|-------|
| | Warna | Aroma | Rasa | Viskositas | |
| a1b1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| a2b1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| a3b1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 14 |
| a1b2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 |
| a2b2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 9 |
| a3b2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 10 |

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan kelas interval bahwa sampel yang terpilih adalah perlakuan a_3b_1 dengan perbandingan jambu biji dengan rosella (3:1) dan jenis jambu biji yang digunakan yaitu jambu biji merah. Selanjutnya sampel terpilih diidentifikasi karakteristik kimiawinya.

4.2.4. Respon kimia

Perlakuan terpilih diperoleh pada perbandingan jambu biji dengan rosella (3:1) serta jenis jambu biji yang digunakan yaitu jambu biji merah.

4.2.4.1. Antioksidan

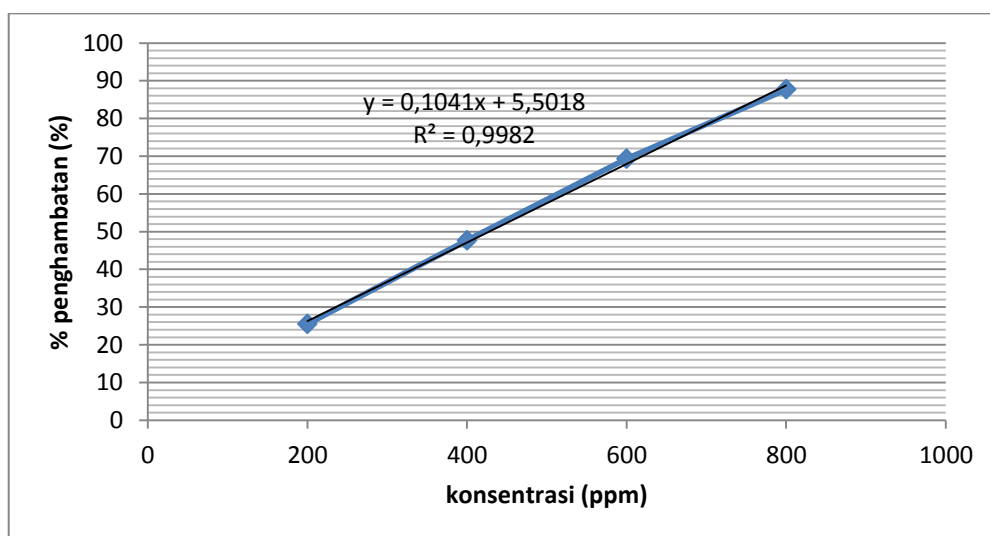
Data hasil pengujian aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella dapat dilihat dalam tabel 20.

Tabel 20. Data Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Konsentrasi (ppm) | Nilai absorbansi | | Nilai penghambat (%) | |
|-------------------|------------------|-------|----------------------|---------|
| | ke 1 | ke 2 | ke 1 | ke 2 |
| 0 | 0,827 | 0,826 | 0 | 0 |
| 200 | 0,616 | 0,616 | 25,5139 | 25,4237 |
| 400 | 0,433 | 0,433 | 47,6421 | 47,5787 |
| 600 | 0,254 | 0,255 | 69,2866 | 69,1283 |
| 800 | 0,102 | 0,102 | 87,6663 | 87,6513 |

Pada tabel 20, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi jus jambu biji campur rosella yang ditambahkan, maka semakin tinggi persen inhibisi (nilai penghambat) yang dihasilkan. Menurut Hanani *et al.* 2005 dalam Permatasari, (2013) yaitu persentase penghambatan ekstrak terhadap aktivitas radikal bebas meningkat dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak.

Berdasarkan hasil analisis didapatkan hasil aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella pada IC_{50} didapatkan hasil sebesar 428,0058 ppm. Dengan memasukkan nilai hasil perhitungan ke dalam persamaan linear dengan konsentrasi (ppm) sebagai absis (X) dan nilai persentasi inhibisi (nilai penghambat) sebagai ordinat (Y). Kurva aktivitas jus jambu biji campur rosella dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kurva aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella

Menurut Ariyanto (2006), tingkat kekuatan antioksidan senyawa uji menggunakan metode DPPH dapat digolongkan menurut IC_{50} . Semakin kecil nilai IC_{50} berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan (Dehpour *et al.*, 2009 dalam Permatasari 2013).

Menurut Azizah (2006), aktivitas antioksidan (IC_{50}) sebesar 100-500 ppm menunjukkan aktivitas sedang, sedangkan diatas 500 ppm daya antioksidan lemah. Secara umum antioksidan jus jambu biji campur rosella termasuk kategori lemah sampai sedang. Hal ini dapat dipengaruhi karena proses pengolahan jus jambu biji ketika penghancuran dan proses pasteurisasi, sehingga kandungan antioksidan dalam jambu biji dan kelopak bunga rosella menurun.

Pengujian antioksidan dilakukan terhadap sampel jus jambu biji campur rosella yang terpilih dengan menggunakan metode DPPH-Spektrofotometer. Metode ini didasarkan pada perubahan warna radikal DPPH. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh reaksi antara radikal bebas DPPH dengan satu atom hidrogen yang dilepaskan senyawa yang terkandung dalam bahan uji untuk membentuk senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin yang berwarna kuning. Pada metode ini absorbansi yang diukur adalah absorbansi larutan DPPH sisa yang tidak bereaksi dengan senyawa antioksidan (Josephy, 1997, didalam Permatasari,2013).

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen, dapat berguna untuk pengujian aktivitas antioksidan komponen tertentu dalam suatu ekstrak atau minuman jus. Adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan serapan kuat pada 516-517 nm. Ketika elektron menjadi berpasangan oleh keberadaan penangkap radikal bebas, maka absorbansinya menurun secara stokiometri sesuai jumlah elektron yang diambil (Dehpour *et al*, 2009 didalam Permatasari, 2013).

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan dan (2) Saran.

5.1. Kesimpulan

Perbandingan jambu biji dengan ekstrak rosella berpengaruh terhadap respon fisik uji viskositas jus jambu biji campur rosella. Jenis jambu biji berpengaruh terhadap respon organoleptik terhadap atribut warna. Untuk interaksi antara perbandingan jambu biji dengan rosella dan jenis jambu biji tidak berpengaruh terhadap semua respon.

Penelitian pendahuluan menghasilkan viskositas jus jambu biji sebesar 216,50 m.pa.s, ekstrak rosella $9,02 \times 10^{-4}$ kg/ms, gula sukrosa $1,38 \times 10^{-3}$ kg/ms, gula fruktosa $1,12 \times 10^{-3}$ kg/ms dan gula glukosa $1,58 \times 10^{-3}$ kg/ms. Viskositas jus jambu biji campur rosella (sukrosa+glukosa) didapatkan hasil sebesar 91,50 m.pa.s dan jus jambu biji campur rosella (fruktosa+glukosa) didapatkan hasil sebesar 64,63 m.pa.s. pH jus jambu biji sebesar 2,93, pH ekstrak rosella 0,95, pH sukrosa 6,61, pH fruktosa 6,96, pH glukosa 6,53, pH jus jambu biji campur rosella (sukrosa+glukosa) 1,87 dan pH jus jambu biji campur rosella (fruktosa+glukosa) 1,96.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penyimpanan dan kondisi pengemasan terhadap produk minuman jus jambu biji campur rosella.
2. Perlu dilakukan analisis kandungan gizi dari produk minuman jus jambu biji campur rosella.

3. Perlu dilakukan uji kestabilan sampel dapat bertahan berapa lama terutama terhadap sampel terpilih.
4. Perlu pengujian mengenai bagaimana kualitas antioksidan terhadap sampel terpilih.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, dkk (2014). **Karakteristik Fisiko-Kimia dan Sensorik Jus Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis Reinw*) Varietas Bongkok**. Jurnal penelitian Universitas Pasundan Bandung.
- Agus, (2012). **Gambar Rosella**. <https://aguskrisnoblog.wordpress.com>. Diakses : 26 April 2016.
- Aminah Siti, Susetyorini S H, Mukaromah U. (2010). **Kadar Vitamin C, Mutu Fisik, pH dan Mutu Organoleptik Sirup Rosella (*Hibiscus Sabdariffa*, L) Berdasarkan Cara Ekstraksi**. Jurnal Pangan dan Gizi Vol. 01 Tahun 2010.
- Anthony. C.D. (2001). *A re-view of Guava (*Psidium guajava*)*. [http://dweckdata.com/Psidium guajava.pdf](http://dweckdata.com/Psidium%20guajava.pdf). Diakses : 04 April 2016.
- Alisnurhasanah. (2015). **Gambar Jambu Biji Putih**. <http://obatdiettanpamules.1naturalremedies.biz/>. Diakses : 20 Juni 2016.
- Almatsier, S. (2001). **Prisip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Almatsier, S. (2009). **Prisip Dasar Ilmu Gizi**. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Ardiansyah. (2007). **Antioksidan dan Peranannya Bagi Kesehatan**. Sendai Jepang : Laboratorium Nutrisi Tohoku.
- Astawan. M. (2006). **Vitamin C Terbaik dari Jambu Biji**. <http://www.gizi.net>. Diakses : 04 April 2016.
- Bakti, KK. (2010). **Efek Proteksi jus Jambu Biji Putih (*Psidium guajava* L.) Terhadap Kerusakan Histologis Mukosa Lambung Mencit yang Diinduksi Aspirin**. Fakultas Kedokteran Sebelas Maret. Surakarta. Skripsi.
- BAPPENAS. (2000). **Jambu Biji / Jambu Batu (*Psidium guajava* L.)**. http://www.aagos.ristek.go.id/pertanian/jambu_biji.pdf. Diakses : 20 Juni 2016.
- Buckle, K.A,RA. Edwards, G.H.Fleep, dan M. Woonpon. (1987). **Ilmu Pangan**, Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Edisi ke-2. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyono B., Lestari S., Suzery M. (2010). **Penentuan Total Antosianin Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L) dengan Metode Meserasi dan Sokshletasi**. Jurnal Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro Semarang.

- Dalimartha S. (2000). **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid I**. Penerbit Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Departemen Kesehatan. (2008). **Tatalaksana Penanganan DBD**. Jakarta.
- Dzakiy, U.N. (2008). **Jambu Biji**. <http://www.agribisnis.deptan.go.id>. Diakses : 04 April 2016.
- Eka, D.W. (2013). **Pengaruh Pemberian Jus Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) Pada Gambaran Histopatologi Paru Mencit (*Mus muulus*) Jantan Galur BALB-C yang Dipapar Asap Rokok Kretek**. Universitas Jember. Skripsi.
- Fachruddin, Lisdiana. **Membuat Aneka Sari Buah**. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 2011.
- Farikha, Ita Noor. Anam, Choiul. Widowati, Esti. (2012). **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Selama Penyimpanan**. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1 Januari 2013.
- Fonnie, E.H. (2007). **Efek Jus Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) dalam menghambat peroksidasi lipid dan meningkatkan ketahanan membran eritrosit tikus yang diperlakukan diabetes melitus**. Universitas Brawijaya. Tesis.
- Gaspersz. (1995). **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito. Bandung.
- Gustina, Kamella. (2011). **Perubahan Warna Antosianin pada Berbagai pH**. Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gotama. J.B. dkk. (1999). **Inventaris Tanaman Obat Berharga Indonesia V**. Jakarta: Depkes.
- Hadisaputra, Denny Indra Praja. (2012). **Super Foods**. Yogyakarta: Flash Books.
- Halliwell, B.& J.MC. Gutteridge. (2000). **Free Radical in Biology and Medicine**. Ed 4th. Oxford University Press, New york.
- Harborne. J.B. (1987). **Metode fitokimia : Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**. 2th ed. Diterjemahkan oleh Padmawinata K., dan Sudiro I. Bandung : ITB.pp: 49-109.
- Hariyadi. P. (2005). **Jambu Biji, 'Gudang' vitamin C**. <http://www.ayahbunda-online.com>. Diakses : 04 April 2016.

- Hidayat, N. dan Daia, W., A., P., (2005). **Minuman Berkarbonasi dari Buah Segar**. Edisi 1. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Hodgson, AS. dan H.T. Chan. (1990). **Physical-Chemical Characteristics of Partially Clarified Guava Juice and Concentrate**. Journal of Food Technology. 55: 1757-1763.
- Ihsan. (2013). **Menganalisis Pigmen Tumbuhan**. Artikel. Politeknik Negeri Jember. Jember
- Kartawiguna. (1998). **Vitamin E yang Dapat Berfungsi Sebagai Antioksidan**. Maj.Ilm.Fak.Kedokteran. USAKTI.
- Kartika, B., Pudji, H. dan Wahyu, S. (1985), **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Kumalaningsih, S. (2008). **Antioksidan Sumber dan Manfaatnya**. <http://www.antioxidantcentre.com>. Diakses : 26 April 2016.
- Mahattanatawee, K., Manthey, J.A., Luzio, G., Talcott, S.T., Goodner, K. dan Baldwin, E.A. (2006). **Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-Grown tropical fruits**. Journal Agricultural and Food Chemistry 54: 19.
- Mardiah., S., H., R. W. Ashadi., A. Rahayu. (2009). **Budi Daya dan Pengolahan Rosela si Merah Segudang Manfaat**. Cetakan 1. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Maryani, H. dan Kristiana, L. (2005). **Khasiat dan Manfaat Rosela**. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Moerdokoesoemo, A. (1993). **Pengawasan kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula di Indonesia**. Penerbit. ITB. Bandung.
- Mely, Mailandari. (2012). **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Garcinia kydia Roxb.* Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi yang Aktif**. Universitas Indonesia. Skripsi.
- Nafisafallah, Faridhotun. (2015). **Pengaruh Penggunaan Jenis dan Perakuan Cabai Yang Berbeda Terhadap Kualias Saus Pedas Jambu Biji Merah**. Skripsi. Jurusan Pendidikan Ksejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Nisa, Choirun Fithri. Sutedjo, Dwi, SK. (2015). **Konsentrasi Sari Belimbing (*Averrhoa carambola L*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologi Youghurt**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 2. Universitas Brawijaya Malang. Malang

- Nurul, Nunung, Hidayah. (2009). **Sifat Optik Buah Jambu Biji yang Disimpan dalam Toples Plastik Menggunakan Spektrofotometer Reflektans Uv-Vis**. Departemen Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IPB. Bogor.
- Paniandy, J.C., Chane-Ming, J., and Pretibatesti, J.C. (2000). *Chemical Coposition of The Essential Oil and Headspace Solid-Phase. Microextraction of The Guava Fruits (Psidium guajava L.)*. Journal of Essential Oil Research, 12(2) : 153-158.
- Pdpersi. (2004). **Obat tradisional : Jambu biji (Psidium guajava L.)**. [http://www.pdpersi.co.id/pusat data & informasi PERSI.htm](http://www.pdpersi.co.id/pusat_data_&_informasi_PERSI.htm). Diakses : 04 April 2016.
- Pipit. (2007). **Viskositas** . <http://ilmukedokteran.blogspot.com>. Diakses : 6 September 2016.
- Prasetyo RJ. (2009). **Jambu Biji (Psidium guajava L.)**. <http://www.biopedia.co.cc/2009/11/jambu-biji-psidium-guajava.html>. Diakses : 20 Juni 2016.
- Pribadi, I. (2009). **Uji Aktivitas Antiradikal Buah Psidium Guajaba Linn dengan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikril Hidrazil) serta penetapan kadar fenolik dan flavanoid totalnya**. Fakultas Farmasi. Universitas Muhamadiyah Surakarta. Skripsi.
- Puspita, N., dkk. (2012). **Laporan Visco Instumen**. Teknik Kimia. Analisis Kimia.Politeknik Negeri Bandung. Bandung
- Rahardjo,M.,& Hernani. (2005). **Tanaman Berkhasiat Antioksidan**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ratnawati, L Djanis, Hanafi. (2009). **Aktivitas Antioksidan Selama Pematangan Buah Jambu Biji (Psidium guajava L.,.)**. Akademi Kimia Analisis Bogor.
- Reindi. (2009). **Antioksidan**. [http://www.warungedukasi.co.cc/2009/02/rosella-sebagai-zat antioksidan.html](http://www.warungedukasi.co.cc/2009/02/rosella-sebagai-zat-antioksidan.html). Diakses : 04 April 2016.
- Rukmana, Rahmat. (1996). **Jambu Biji**. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarastani,D., T.Suwarna, Soekarto, R.Tien, R.Muchtadi, D.Fardiaz dan A.Apriyanto. (2002). **Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung**. Teknologi dan Industri Pangan.13: 149-156.
- Setyowati. (2004). **Pengaruh lama perebusan dan konsentrasi sukrosa terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik sirup kacang hijau**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Schuler, P. (1990). **Natural Antioxidant Exploited Commercially**. In : Food Antioxidants. B. J. F. Hudson (ed). Elsevier Applied Science, London.
- Sihombing, Sumiati, E. (2011). **Kualitas Sirup Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L*) Selama Penimpanan Dengan Penambahan Kitosan**. Jurnal.
- Sudarsono, Gunawan D. (2002). **Tanaman Obat II : Hasil Penelitian Sifat-Sifat dan Penggunaannya**. Yogyakarta : Pusat Studi Obat Tradisional UGM.
- Sumiyati. (2008). **Aroma**. <http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/21/jtptunimus-gdl-s1-2008-sumiyatig0-1019-2-bab2.pdf>. Diakses : 3 Oktober 2016.
- Sutrisna, E.M. (2005). **Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Air Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Pada Kelinci**, Jurnal Farmasi Indonesia Vol 6 (1) :23-27.
- Soekarto, E. (1990). **Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian**. Penerbit Bintara Karya Aksara. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia SNI 3140.3. (2010). **Gula Kristal Putih**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-2978. (1992). **Sirup Glukosa**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-2985. (1992). **Sirup Fruktosa**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-3719. (1995). **Syarat Mutu Minuman Sari Buah**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Tabulampot. (2007). **Khasiat Jambu Biji**. <http://tabulampot.wordpress.com>. Diakses : 04 April 2016.
- Tamaroh S. (2004). **Usaha peningkatan stabilitas nektar buah jambu biji (*Psidium guajava L*) dengan penambahan Gum Arab dan CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*)**. LOGIKA, Vol.1, No.1, Januari 2004.
- Widyanto, P.S dan A Nelistya. (2008). Rosella. **Aneka Olahan, Khasiat dan Ramuan**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Winarno, F. G. (1992). **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno FG. (2004). **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia. Pustaka Utama. Jakarta.

- Winarti, Sri dan Adurrozaq Firdaus. (2010). **Stabilitas Warna Merah Ekstrak Bunga Rosella untuk Pewarna Makanan dan Minuman**. Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 11 No. 2. Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Surabaya.
- Wirakusumah ES. (1998). **Buah dan Sayur Untuk Terapi**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Yanti. (2012). **Gambar Jambu Biji Merah**. <https://maiYanti.files.wordpress.com/2012/03/jambubijimerah>. Diakses : 26 april 2016.
- Yogi Spetiana. (2011). **Kajian Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga (*Hylocereus udatus*)**. Tugas Akhir Teknologi Pangan. Universitas Pasundan Bandung. Bandung.
- Yuliana, Ciciliya. (2014). **Kajian Perbandingan Ekstrak Jahe dengan Ekstrak Rosella Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Jahe Rosella**. Tugas Akhir Teknologi Pangan. Universitas Pasundan Bandung. Bandung.
- Permatasari Dwi. (2013). **Pengaruh Konsentrasi Sukrosa Dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Terhadap Karakteristik Kurma Salak Varietas Bongkok (*Salacca edulis Reinw*)**. Tugas Akhir Teknologi Pangan. Universitas Pasundan Bandung.

Lampiran 1. Prosedur Pengujian Viskositas

1. Viskometer Cup and Bob

Prinsip kerjanya sample digeser dalam ruangan antara dinding luar dari bob dan dinding dalam dari cup dimana bob masuk persis ditengah-tengah. Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan m.pa.s.

Kelemahan viskometer ini adalah terjadinya aliran sumbat yang disebabkan geseran yang tinggi di sepanjang keliling bagian tube sehingga menyebabkan penurunan konsentrasi. Penurunan konsentrasi ini menyebabkan bagian tengah zat yang ditekan keluar memadat. Hal ini disebut aliran sumbat.

2. Viskometer Ostwald

Pada viskometer ini yang diukur adalah waktu yang dibutuhkan oleh sejumlah cairan tertentu untuk mengalir melalui pipa kapiler dengan gaya yang disebabkan oleh berat cairan itu sendiri. Didalam percobaan diukur waktu aliran untuk volume V (antara tanda a dan b) melalui pipa kapiler yang vertical. Jumlah tekanan (P) dalam hokum Poiseuille adalah perbedaan tekanan antara permukaan cairan, dan berbanding lurus dengan ρ . Viskositas dari cairan dapat ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh cairan tersebut untuk melewati 2 buah tanda ketika ia mengalir karena gravitasi melalui viskosimeter ostwald. Waktu alir dari cairan yang diuji dibandingkan dengan waktu yang dibutuhkan oleh aquades untuk melewati 2 buah tanda tersebut. Dalam hal ini aquades berfungsi sebagai cairan pengkalibrasi.

Prosedur kerja pada penentuan viskositas dengan viskosimeter ostwald adalah :

1. Gelas beker diisi dengan cairan dan diletakkan sedemikian rupa sehingga ujung pipa viskosimeter bagian bawah tercelup ke dalam cairan kira – kira 5 cm.
2. Tabung viskosimeter dicuci dengan cara menghisap cairan sampai di atas tanda pada pipa kapiler bagian atas, penghisapan dihentikan dan cairan dibiarkan mengalir turun.
3. Untuk memulai pengambilan data, cairan dihisap sampai di atas tanda pada pipa kapiler bagian atas dan cairan tersebut dibiarkan mengalir turun. Tepat pada saat cairan melewati tanda tersebut, stopwatch dijalankan dan ketika cairan melewati tanda pada pipa kapiler bagian bawah, stopwatch dimatikan dan hasil pembacaan stopwatch dicatat. Pengukuran diulangi sebanyak 5 kali kemudian dihitung rata – ratanya.

Lampiran 2. Pengujian Nilai pH

Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer pH 7 dan 4 lalu dibersihkan dengan aquades selanjutnya dilakukan pengukuran pH sampel. Setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain, sebelumnya pH meter dibersihkan dengan aquades.

Lampiran 3. Formulir Uji Kesukaan (Hedonik) Penelitian Utama.

Formulir Uji Kesukaan (Hedonik)

Jus Jambu Biji Rosella

Nama Panelis :

Pekerjaan :

Hari/Tanggal :

Tanda Tangan :

Instruksi : Penilaian pada suatu sampel **diperbolehkan memberikan nilai yang sama**. Berikanlah nilai/skor terhadap setiap sampel berdasarkan kesan kesukaan terhadap Jus Jambu Biji Rosella yang diperoleh dengan skala penilaian sbb:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak tidak suka
4. Agak suka
5. Suka
6. Sangat suka

| Kode Sampel | Warna | Rasa | Aroma |
|-------------|-------|------|-------|
| 198 | | | |
| 284 | | | |
| 370 | | | |
| 469 | | | |
| 547 | | | |
| 635 | | | |

Lampiran 4. Prosedur Analisis Antioksidan

Prosedur analisis antioksidan total metode DPPH Spektrofotometri (AOAC,2000).

Sebanyak 25 mg ekstrak ditimbang kemudian dilarutkan dalam labu ukur 25 ml methanol lalu volumenya ditanda bataskan sampai garis (larutan induk 1000 ppm). Larutan induk dipipet sebanyak 0,1 ml, 0,2 ml, 0,3 ml, dan 0,4 ml ke dalam labu ukur 25 ml untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji 4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm. Kedalam masing-masing labu ukur ditambahkan 5 ml larutan DPPH 0,5 mM kemudian volume dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas. Larutan blanko dibuat dengan cara larutan DPPH 0,5 mM dipipet sebanyak 5 ml kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 ml volumenya dicukupkan dengan methanol sampai tanda batas.

Absorbansi DPPH diukur dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 516 nm, pada selang waktu 5 menit mulai 0 menit sampai 30 menit. Kemampuan antioksidan diukur sebagai penurunan serapan larutan DPPH akibat adanya penambahan sampel.

Nilai serapan larutan DPPH sebelum dan sesudah penambahan ekstrak tersebut dihitung sebagai persen inhibisi (% inhibisi) dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{A_{\text{kontrol}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{kontrol}}} \times 100$$

Keterangan :

A Kontrol = Asorbansi tidak mengandung sampel

A Sampel = Absorban sampel

Lampiran 5. Penelitian Pendahuluan

Pengujian viskositas dan pH terhadap bahan baku

1. Pengujian viskositas terhadap jus jambu biji

Tabel 21. Hasil Uji Viskositas Jus jambu biji (satuan m.pa.s)

| Penilaian | Jus jambu biji | | | |
|------------|----------------|-----|-----|-----|
| | Ulangan | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| viskositas | 220 | 219 | 217 | 210 |
| Jumlah | 866 | | | |
| Rata-rata | 216,50 | | | |

Keterangan : Viskometer yang digunakan viskometer cup and bob

Berdasarkan hasil analisis uji viskositas jus jambu biji sebanyak 4 kali ulangan dengan menggunakan viskometer cup and bob didapatkan hasil rata-rata viskositas jus jambu biji yaitu sebesar 216,50 m.pa.s. Nilai pH dari jus jambu biji dengan menggunakan pH meter didapatkan hasil sebesar 2,93

2. Pengujian viskositas dan pH ekstrak rosella

Dilakukan pengujian viskositas Ekstrak Rosella dengan menggunakan viskometer Ostwald.

Rumus mencari nilai ρ :

$$\rho_{smpel} = \frac{W_{pikno + smpel} - W_{pikno kosong}}{v_{pikno}}$$

Sampel pembanding (aquadest) :

$$\rho_{air} = \frac{38,26 - 13,59}{25} = 0,9868 \text{ gram/cm}^3 = 0,9868 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Sampel ekstrak rosella :

$$\rho_{ekstrak\ rosella} = \frac{38,33 - 13,59}{25} = 0,9896 \text{ gram/cm}^3 = 0,9896 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Tabel 22. Waktu alir air

| Perlakuan | Waktu alir (s) |
|-----------|----------------|
| 1 | 5,67 |
| 2 | 5,64 |
| 3 | 5,20 |
| 4 | 5,20 |
| 5 | 5,04 |
| Rata-rata | 5,35 |

Tabel 23. Waktu alir ekstrak rosella

| Perlakuan | Waktu alir (s) |
|-----------|----------------|
| 1 | 5,84 |
| 2 | 5,98 |
| 3 | 5,70 |
| 4 | 5,23 |
| 5 | 5,42 |
| Rata-rata | 5,63 |

Rumus mencari viskositas :

$$\frac{\eta_1}{\eta_0} = \frac{\rho_{sampler} \times t_{alir\ sampel}}{\rho_{air} \times t_{alir\ air}}$$

Viskositas ekstrak Rosella : $\frac{\eta_1}{\eta_0} = \frac{0,9896 \times 10^{-3} \times 5,63}{0,8549 \times 10^{-3} \times 5,35} = 9,02 \times 10^{-4} \text{ kg/ms}$

Keterangan : viskositas air dapat dilihat pada tabel Appendix A.2 halaman 855

Nilai pH dari ekstrak rosella dengan menggunakan pH meter adalah 0,55

3. Pengujian viskositas dan pH gula sukrosa

Sampel pembanding (aquadest) :

$$\rho_{air} = \frac{38,26 - 13,59}{25} = 0,9868 \text{ gram/cm}^3 = 0,9868 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Sampel gula sukrosa :

$$\rho_{sukrosa} = \frac{41,73 - 13,59}{25} = 1,1256 \text{ gram/cm}^3 = 1,1256 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Tabel 24. Waktu alir gula sukrosa

| Perlakuan | Waktu alir (s) |
|-----------|----------------|
| 1 | 7,53 |
| 2 | 7,38 |
| 3 | 7,46 |
| 4 | 7,69 |
| 5 | 7,81 |
| Rata-rata | 7,57 |

$$\text{Viskositas sukrosa : } \frac{\eta_1}{0,8549 \times 10^{-3}} = \frac{1,1256 \times 10^{-3} \times 7,57}{0,9868 \times 10^{-3} \times 5,35} = 1,38 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$$

Keterangan : viskositas air dapat dilihat pada tabel Appendix A.2 halaman 855.

Nilai pH dari sukrosa dengan menggunakan pH meter adalah 7,02

4. Viskositas gula dan pH Glukosa

Sampel pembanding (aquadest) :

$$\rho_{air} = \frac{38,26 - 13,59}{25} = 0,9868 \text{ gram/cm}^3 = 0,9868 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Sampel gula glukosa :

$$\rho_{glukosa} = \frac{41,02 - 13,59}{25} = 1,0972 \text{ gram/cm}^3 = 1,0972 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Tabel 25. Waktu alir gula glukosa

| Perlakuan | Waktu alir (s) |
|-----------|----------------|
| 1 | 7,94 |
| 2 | 8,98 |
| 3 | 8,92 |
| 4 | 8,61 |
| 5 | 8,60 |
| Rata-rata | 8,61 |

$$\text{Viskositas glukosa : } \frac{\eta_1}{0,8549 \times 10^{-3}} = \frac{1,0972 \times 10^{-3} \times 8,61}{0,9868 \times 10^{-3} \times 5,35} = 1,58 \times 10^{-3} \text{ kg/ms}$$

Keterangan : viskositas air dapat dilihat pada tabel Appendix A.2 halaman 855.

Nilai pH dari glukosa dengan menggunakan pH meter adalah 6,61

5. Viskositas dan pH gula Fruktosa

Sampel pembanding (aquadest) :

$$\rho_{air} = \frac{38,26 - 13,59}{25} = 0,9868 \text{ gram/cm}^3 = 0,9868 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Sampel gula fruktosa :

$$\rho_{\text{fruktosa}} = \frac{40,04 - 13,59}{25} = 1,058 \text{ gram/cm}^3 = 1,058 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3$$

Tabel 26. Waktu alir gula fruktosa

| Perlakuan | Waktu alir (s) |
|-----------|----------------|
| 1 | 6,45 |
| 2 | 6,38 |
| 3 | 6,72 |
| 4 | 6,32 |
| 5 | 6,81 |
| Rata-rata | 6,54 |

$$\text{Viskositas fruktosa : } \frac{\eta_1}{0,8549 \times 10^{-3}} = \frac{1,058 \times 10^{-3} \times 6,54}{0,9868 \times 10^{-3} \times 5,35} = 1,12 \times 10^{-4} \text{ kg/ms}$$

Keterangan : viskositas air dapat dilihat pada tabel Appendix A.2 halaman 855.

Nilai pH dari fruktosa dengan menggunakan pH meter adalah 6,53

6. Viskositas dan pH jus jambu biji campur rosella

Tabel 27. Viskositas jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula sukrosa+glukosa dan fruktosa+glukosa (satuan m.pa.s)

| Penilaian | Sampel 1 | | | | Sampel 2 | | | |
|------------|----------|----|------|----|----------|------|----|----|
| | Ulangan | | | | Ulangan | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Viskositas | 92,5 | 92 | 90,5 | 91 | 65 | 64,5 | 64 | 65 |
| Jumlah | 366 | | | | 258,5 | | | |
| Rata-rata | 91,50 | | | | 64,63 | | | |

Keterangan : sampel 1 : jus jambu biji rosella (sukrosa+glukosa)

sampel 2 : jus jambu biji rosella (fruktosa+glukosa)

Berdasarkan hasil analisis uji viskositas jus jambu biji campur rosella pada sampel 1 yaitu jus jambu biji campur rosella dengan menggunakan jenis gula sukrosa+glukosa didapatkan hasil rata-rata viskositas yaitu sebesar 91,50 m.pa.s, sedangkan pada sampel 2 yaitu jus jambu biji campur

rosella dengan menggunakan jenis gula fruktosa+glukosa didapatkan hasil rata-rata viskositas sebesar 64,63 m.pa.s.

Pada hasil analisis diambil sampel yang terpilih yaitu sampel yang mempunyai nilai viskositas paling tinggi yaitu sampel 1 : jus jambu biji campur rosella (sukrosa+glukosa) dengan nilai viskositas sebesar 91,50 m.pa.s.

Nilai pH dari sampel jus jambu biji campur rosella (sukrosa+glukosa) dengan menggunakan pH meter didapatkan hasil sebesar 2,01 sedangkan pada sampel jus jambu biji campur rosella (fruktosa+glukosa) didapatkan hasil pH sebesar 1,87.

Lampiran 6. Penelitian Utama

1. Respon organoleptik : Atribut Warna

Tabel 28. Data Asli Atribut Warna Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 6 | 2 | 3 | 26 | 4,33 |
| 2 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 3 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 30 | 5,00 |
| 4 | 6 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 26 | 4,33 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 31 | 5,17 |
| 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 32 | 5,33 |
| 8 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 2 | 27 | 4,50 |
| 9 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2 | 28 | 4,67 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 21 | 3,50 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 25 | 4,17 |
| 12 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 13 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 29 | 4,83 |
| 14 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 2 | 24 | 4,00 |
| 15 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 23 | 3,83 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 30 | 5,00 |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 26 | 4,33 |
| 18 | 5 | 6 | 6 | 3 | 3 | 4 | 27 | 4,50 |
| 19 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 20 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 26 | 4,33 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 22 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 28 | 4,67 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 21 | 3,50 |
| 24 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 26 | 4,33 |
| 25 | 6 | 3 | 4 | 5 | 3 | 2 | 23 | 3,83 |
| 26 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 23 | 3,83 |
| 27 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 31 | 5,17 |
| 28 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 26 | 4,33 |
| 29 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 33 | 5,50 |
| 30 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| Σ | 153 | 150 | 159 | 123 | 119 | 104 | 808 | 134,67 |
| X | 5,10 | 5,00 | 5,30 | 4,10 | 3,97 | 3,47 | 23,47 | 4,49 |

Tabel 29. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Warna Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 13,04 | 2,17 |
| 2 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,60 | 2,27 |
| 3 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 14,05 | 2,34 |
| 4 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 12,63 | 2,10 |
| 5 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,16 | 2,19 |
| 6 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 14,24 | 2,37 |
| 7 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 14,46 | 2,41 |
| 8 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 13,27 | 2,21 |
| 9 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 13,49 | 2,25 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 11,78 | 1,96 |
| 11 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 12,90 | 2,15 |
| 12 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,83 | 2,30 |
| 14 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 12,59 | 2,10 |
| 15 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 12,42 | 2,07 |
| 16 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 14,05 | 2,34 |
| 17 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 13,15 | 2,19 |
| 18 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 13,31 | 2,22 |
| 19 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,60 | 2,27 |
| 20 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 13,10 | 2,18 |
| 21 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 22 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 11,78 | 1,96 |
| 24 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 13,10 | 2,18 |
| 25 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 12,34 | 2,06 |
| 26 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 12,42 | 2,07 |
| 27 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 14,26 | 2,38 |
| 28 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 13,15 | 2,19 |
| 29 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 14,68 | 2,45 |
| 30 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| Σ | 70,91 | 70,25 | 72,02 | 63,93 | 62,94 | 59,24 | 399,30 | 66,55 |
| x | 2,36 | 2,34 | 2,40 | 2,13 | 2,10 | 1,97 | 13,31 | 2,22 |

Tabel 30. Data Asli Atribut Warna Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|---------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 4 | 6 | 4 | 3 | 5 | 27 | 4,50 |
| 2 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 29 | 4,83 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 24 | 4,00 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 23 | 3,83 |
| 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 31 | 5,17 |
| 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 33 | 5,50 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 | 2 | 24 | 4,00 |
| 8 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 32 | 5,33 |
| 9 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 27 | 4,50 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 11 | 6 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 25 | 4,17 |
| 12 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 32 | 5,33 |
| 13 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 31 | 5,17 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 26 | 4,33 |
| 15 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 31 | 5,17 |
| 16 | 6 | 4 | 2 | 4 | 4 | 6 | 26 | 4,33 |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 20 | 6 | 5 | 4 | 6 | 3 | 3 | 27 | 4,50 |
| 21 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 18 | 3,00 |
| 22 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 4 | 20 | 3,33 |
| 23 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 22 | 3,67 |
| 24 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 19 | 3,17 |
| 25 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 26 | 6 | 5 | 6 | 3 | 5 | 6 | 31 | 5,17 |
| 27 | 6 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 22 | 3,67 |
| 28 | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 2 | 27 | 4,50 |
| 29 | 2 | 6 | 4 | 2 | 4 | 3 | 21 | 3,50 |
| 30 | 6 | 4 | 6 | 6 | 2 | 3 | 27 | 4,50 |
| Σ | 148 | 143 | 140 | 127 | 113 | 118 | 789 | 131,50 |
| x | 4,93 | 4,77 | 4,67 | 4,23 | 3,77 | 3,93 | 22,37 | 4,38 |

Tabel 31. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Warna Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 13,35 | 2,23 |
| 2 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 13,78 | 2,30 |
| 3 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 12,67 | 2,11 |
| 4 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 12,45 | 2,08 |
| 5 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,28 | 2,38 |
| 6 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 7 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 12,39 | 2,07 |
| 8 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,48 | 2,41 |
| 9 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 13,35 | 2,23 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 11 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 12,73 | 2,12 |
| 12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 14,46 | 2,41 |
| 13 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 14,24 | 2,37 |
| 14 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,18 | 2,20 |
| 15 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 14,26 | 2,38 |
| 16 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 13,04 | 2,17 |
| 17 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 19 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 20 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 1,87 | 13,31 | 2,22 |
| 21 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 11,08 | 1,85 |
| 22 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 11,66 | 1,94 |
| 23 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 12,13 | 2,02 |
| 24 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 11,48 | 1,91 |
| 25 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 26 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 14,21 | 2,37 |
| 27 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 12,08 | 2,01 |
| 28 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 13,27 | 2,21 |
| 29 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 11,83 | 1,97 |
| 30 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 13,22 | 2,20 |
| Σ | 69,57 | 68,49 | 67,52 | 64,88 | 61,37 | 62,53 | 394,35 | 65,73 |
| x | 2,32 | 2,28 | 2,25 | 2,16 | 2,05 | 2,08 | 13,15 | 2,19 |

Tabel 32. Data Asli Atribut Warna Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 | 27 | 4,50 |
| 2 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 1 | 20 | 3,33 |
| 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 32 | 5,33 |
| 4 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 2 | 27 | 4,50 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 25 | 4,17 |
| 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 4 | 32 | 5,33 |
| 8 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 31 | 5,17 |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 25 | 4,17 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 11 | 6 | 5 | 6 | 4 | 2 | 2 | 25 | 4,17 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 28 | 4,67 |
| 13 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2 | 4 | 27 | 4,50 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 23 | 3,83 |
| 15 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 6 | 24 | 4,00 |
| 16 | 5 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 22 | 3,67 |
| 17 | 3 | 3 | 6 | 6 | 3 | 5 | 26 | 4,33 |
| 18 | 6 | 2 | 4 | 2 | 2 | 6 | 22 | 3,67 |
| 19 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5 | 5 | 21 | 3,50 |
| 20 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 6 | 21 | 3,50 |
| 21 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 16 | 2,67 |
| 22 | 3 | 2 | 3 | 6 | 3 | 4 | 21 | 3,50 |
| 23 | 3 | 5 | 3 | 2 | 6 | 2 | 21 | 3,50 |
| 24 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 6 | 22 | 3,67 |
| 25 | 2 | 2 | 6 | 4 | 5 | 5 | 24 | 4,00 |
| 26 | 2 | 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 28 | 4,67 |
| 27 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 15 | 2,50 |
| 28 | 3 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 30 | 5,00 |
| 29 | 6 | 2 | 6 | 4 | 6 | 3 | 27 | 4,50 |
| 30 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 4,17 |
| Σ | 129 | 120 | 141 | 119 | 113 | 121 | 743 | 123,83 |
| x | 4,30 | 4,00 | 4,70 | 3,97 | 3,77 | 4,03 | 20,73 | 4,13 |

Tabel 33. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Warna Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 13,35 | 2,23 |
| 2 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 1,22 | 11,40 | 1,90 |
| 3 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 4 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 13,27 | 2,21 |
| 5 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 6 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 12,73 | 2,12 |
| 7 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 14,46 | 2,41 |
| 8 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 14,24 | 2,37 |
| 9 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 12,93 | 2,15 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 11 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 12,73 | 2,12 |
| 12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 13 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 13,29 | 2,21 |
| 14 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 12,36 | 2,06 |
| 15 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 12,59 | 2,10 |
| 16 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 12,13 | 2,02 |
| 17 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 13,06 | 2,18 |
| 18 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 11,96 | 1,99 |
| 19 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 11,84 | 1,97 |
| 20 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 11,86 | 1,98 |
| 21 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 10,61 | 1,77 |
| 22 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 11,86 | 1,98 |
| 23 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 1,58 | 11,80 | 1,97 |
| 24 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 12,11 | 2,02 |
| 25 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 12,52 | 2,09 |
| 26 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 13,45 | 2,24 |
| 27 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 10,32 | 1,72 |
| 28 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,01 | 2,33 |
| 29 | 2,55 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 13,22 | 2,20 |
| 30 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 12,83 | 2,14 |
| Σ | 65,05 | 62,70 | 67,77 | 62,87 | 61,01 | 62,89 | 382,28 | 63,71 |
| x | 2,17 | 2,09 | 2,26 | 2,10 | 2,03 | 2,10 | 12,74 | 2,12 |

Tabel 34. Data Asli Atribut Warna Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 16 | 2,67 |
| 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 2 | 5 | 23 | 3,83 |
| 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4 | 20 | 3,33 |
| 4 | 6 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 24 | 4,00 |
| 5 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 5 | 19 | 3,17 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 6 | 28 | 4,67 |
| 7 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 16 | 2,67 |
| 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 20 | 3,33 |
| 9 | 4 | 6 | 4 | 2 | 6 | 4 | 26 | 4,33 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 2 | 27 | 4,50 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 6 | 22 | 3,67 |
| 12 | 4 | 5 | 3 | 4 | 6 | 4 | 26 | 4,33 |
| 13 | 2 | 2 | 6 | 4 | 3 | 6 | 23 | 3,83 |
| 14 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 5 | 23 | 3,83 |
| 15 | 2 | 5 | 2 | 6 | 4 | 3 | 22 | 3,67 |
| 16 | 5 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 22 | 3,67 |
| 17 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 21 | 3,50 |
| 18 | 6 | 2 | 4 | 6 | 4 | 6 | 28 | 4,67 |
| 19 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 6 | 22 | 3,67 |
| 20 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 | 31 | 5,17 |
| 21 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 22 | 3,67 |
| 22 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 6 | 19 | 3,17 |
| 23 | 2 | 5 | 2 | 4 | 5 | 5 | 23 | 3,83 |
| 24 | 2 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 23 | 3,83 |
| 25 | 2 | 4 | 2 | 4 | 5 | 2 | 19 | 3,17 |
| 26 | 2 | 5 | 5 | 3 | 6 | 4 | 25 | 4,17 |
| 27 | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 | 4 | 28 | 4,67 |
| 28 | 3 | 3 | 3 | 6 | 4 | 2 | 21 | 3,50 |
| 29 | 3 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 | 26 | 4,33 |
| 30 | 3 | 2 | 2 | 6 | 6 | 2 | 21 | 3,50 |
| Σ | 99 | 114 | 104 | 121 | 123 | 125 | 686 | 114,33 |
| x | 3,30 | 3,80 | 3,47 | 4,03 | 4,10 | 4,17 | 18,70 | 3,81 |

Tabel 35. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Warna Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 10,65 | 1,77 |
| 2 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 12,32 | 2,05 |
| 3 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 11,62 | 1,94 |
| 4 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 12,56 | 2,09 |
| 5 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 11,37 | 1,90 |
| 6 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 13,56 | 2,26 |
| 7 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 10,57 | 1,76 |
| 8 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 11,42 | 1,90 |
| 9 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 13,04 | 2,17 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 13,29 | 2,21 |
| 11 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 11,98 | 2,00 |
| 12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 13,13 | 2,19 |
| 13 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 12,25 | 2,04 |
| 14 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 12,36 | 2,06 |
| 15 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 12,05 | 2,01 |
| 16 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 12,13 | 2,02 |
| 17 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 11,91 | 1,99 |
| 18 | 2,55 | 1,58 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 13,47 | 2,25 |
| 19 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 12,05 | 2,01 |
| 20 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 14,26 | 2,38 |
| 21 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 12,20 | 2,03 |
| 22 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 11,29 | 1,88 |
| 23 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 12,32 | 2,05 |
| 24 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 12,30 | 2,05 |
| 25 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 11,33 | 1,89 |
| 26 | 1,58 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 12,81 | 2,14 |
| 27 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 13,56 | 2,26 |
| 28 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 11,86 | 1,98 |
| 29 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 1,87 | 13,06 | 2,18 |
| 30 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 11,71 | 1,95 |
| Σ | 57,70 | 61,25 | 58,97 | 63,00 | 63,57 | 63,94 | 368,44 | 61,41 |
| x | 1,92 | 2,04 | 1,97 | 2,10 | 2,12 | 2,13 | 12,28 | 2,05 |

Tabel 36. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Warna Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 5,10 | 5,00 | 5,30 | 4,10 | 3,97 | 3,47 | 26,93 | 4,49 |
| 2 | 4,93 | 4,77 | 4,67 | 4,23 | 3,77 | 3,93 | 26,30 | 4,38 |
| 3 | 4,30 | 4,00 | 4,70 | 3,97 | 3,77 | 4,03 | 24,77 | 4,13 |
| 4 | 3,30 | 3,80 | 3,47 | 4,03 | 4,10 | 4,17 | 22,87 | 3,81 |
| Jumlah | 17,63 | 17,57 | 18,13 | 16,33 | 15,60 | 15,60 | 100,87 | 16,81 |
| Rata-rata | 4,41 | 4,39 | 4,53 | 4,08 | 3,90 | 3,90 | 25,22 | 4,20 |

Tabel 37. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Warna Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|--------------|-----------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 2,36 | 2,34 | 2,40 | 2,13 | 2,10 | 1,97 | 13,31 | 2,22 |
| 2 | 2,32 | 2,28 | 2,25 | 2,16 | 2,05 | 2,08 | 13,15 | 2,19 |
| 3 | 2,17 | 2,09 | 2,26 | 2,10 | 2,03 | 2,10 | 12,74 | 2,12 |
| 4 | 1,92 | 2,04 | 1,97 | 2,10 | 2,12 | 2,13 | 12,28 | 2,05 |
| Jumlah | 8,77 | 8,76 | 8,88 | 8,49 | 8,30 | 8,29 | 51,48 | 8,58 |
| Rata-rata | 2,19 | 2,19 | 2,22 | 2,12 | 2,07 | 2,07 | 12,87 | 2,14 |

| Faktor Jenis Jambu Biji | Kelompok | Faktor Perbandingan Jambu Biji : Rosella | | | Total Faktor Jenis Jambu biji |
|---|------------------|--|--------------|--------------|-------------------------------|
| | | a1 | a2 | a3 | |
| b1 | 1 | 2,36 | 2,34 | 2,40 | 7,11 |
| | 2 | 2,32 | 2,28 | 2,25 | 6,85 |
| | 3 | 2,17 | 2,09 | 2,26 | 6,52 |
| | 4 | 1,92 | 2,04 | 1,97 | 5,93 |
| | Sub Total | 8,77 | 8,76 | 8,88 | 26,41 |
| Rata-rata | | 2,19 | 2,19 | 2,22 | 2,20 |
| b2 | 1 | 2,13 | 2,10 | 1,97 | 6,20 |
| | 2 | 2,16 | 2,05 | 2,08 | 6,29 |
| | 3 | 2,10 | 2,03 | 2,10 | 6,23 |
| | 4 | 2,10 | 2,12 | 2,13 | 6,35 |
| | Sub Total | 8,49 | 8,30 | 8,29 | 25,07 |
| Rata-rata | | 2,12 | 2,07 | 2,07 | 2,09 |
| Total Faktor Perbandingan Jambu biji : Rosella | | 17,26 | 17,05 | 17,16 | 51,48 |

Keterangan : Perbandingan Jambu Biji Rosella (a) = 3
 Jenis Jambu Biji (b) = 2
 Ulangan (r) = 4

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{a \times b \times r} \\ &= \frac{(51,48)^2}{3 \times 2 \times 4} = 110,42\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total (JKT)} &= [\Sigma(\text{Total Pengamatan})^2] - FK \\ &= [(2,36)^2 + (2,34)^2 + (2,40)^2 + (2,13)^2 + (2,10)^2 + \\ &\quad (1,97)^2 + \dots + (2,13)^2] - 110,42 \\ &= 0,35\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\Sigma(\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(8,77)^2 + (8,76)^2 + (8,88)^2 + (8,49)^2 + (8,30)^2 + (8,29)^2}{4} - 110,42 \\ &= 0,13\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\Sigma(\text{Total Kelompok})^2}{a \times b} - FK \\ &= \frac{(13,31)^2 + (13,15)^2 + (12,74)^2 + (12,28)^2}{3 \times 2} - 110,42 \\ &= 0,11\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (a)} &= \frac{\Sigma(\text{Total faktor a})^2}{r \times b} - FK \\ &= \frac{(17,26)^2 + (17,05)^2 + (17,16)^2}{4 \times 2} - 110,42 \\ &= 0,04\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (b)} &= \frac{\Sigma(\text{Total faktor b})^2}{r \times a} - FK \\ &= \frac{(26,41)^2 + (25,07)^2}{4 \times 3} - 110,42 \\ &= 0,08\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (ab)} &= \text{JKP} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= 0,13 - 0,04 - 0,08 \\ &= 0,01\end{aligned}$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab)$$

$$= 0,35 - 0,11 - 0,04 - 0,08 - 0,01$$

$$= 0,11$$

Tabel 38. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Warna

| Sumber Variansi | DB | JK | KT | F HITUNG | F TABEL 5% |
|-----------------|----|------|-------|--------------------|------------|
| Kelompok | 3 | 0,11 | 0,04 | | |
| Perlakuan | 5 | 0,13 | 0,03 | | |
| Taraf A | 2 | 0,04 | 0,02 | 2,86 ^{tn} | 3,68 |
| Taraf B | 1 | 0,08 | 0,08 | 11,43 [*] | 4,54 |
| Interaksi AB | 2 | 0,01 | 0,005 | 0,71 ^{tn} | 3,68 |
| Galat | 15 | 0,11 | 0,007 | | |
| Total | 23 | 0,35 | 0,19 | | |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Berdasarkan tabel anava, F Hitung untuk taraf A dan interaksi AB berdasarkan atribut warna tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%, sedangkan F hitung pada taraf B berdasarkan atribut warna berpengaruh nyata pada taraf 5%, sehingga diperlukan uji lanjut Duncan.

$$\begin{aligned}
 SY &= \sqrt{\frac{KTG}{a \times r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,007}{3 \times 4}} \\
 &= 0,02
 \end{aligned}$$

$$LSR = SY \cdot SSR$$

| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | Taraf Nyata 5% |
|--------|--------|-----------|---------------------|--------------------|---|----------------|
| | | | | 1 | 2 | |
| | | b2 | 2,09 | | | a |
| 3,01 | 0,06 | b1 | 2,20 | 0,110 [*] | | b |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Respon Organoleptik : Atribut Rasa

Tabel 39. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 34 | 5,67 |
| 2 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 31 | 5,17 |
| 4 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 30 | 5,00 |
| 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 34 | 5,67 |
| 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 28 | 4,67 |
| 8 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 11 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 20 | 3,33 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 31 | 5,17 |
| 13 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 27 | 4,50 |
| 14 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 27 | 4,50 |
| 15 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 25 | 4,17 |
| 16 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 30 | 5,00 |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| 18 | 5 | 5 | 3 | 6 | 5 | 6 | 30 | 5,00 |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 26 | 4,33 |
| 21 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 27 | 4,50 |
| 22 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 28 | 4,67 |
| 23 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 24 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 28 | 4,67 |
| 25 | 5 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 29 | 4,83 |
| 26 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 6 | 26 | 4,33 |
| 27 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 25 | 4,17 |
| 28 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 25 | 4,17 |
| 29 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 5 | 34 | 5,67 |
| 30 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 22 | 3,67 |
| Σ | 141 | 136 | 141 | 147 | 152 | 157 | 874 | 145,67 |
| X | 4,70 | 4,53 | 4,70 | 4,90 | 5,07 | 5,23 | 23,90 | 4,86 |

Tabel 40. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Rasa Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,89 | 2,48 |
| 2 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 3 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,28 | 2,38 |
| 4 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 14,03 | 2,34 |
| 5 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,87 | 2,48 |
| 6 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 7 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 8 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 9 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 11 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 11,66 | 1,94 |
| 12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,28 | 2,38 |
| 13 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,38 | 2,23 |
| 14 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 13,35 | 2,23 |
| 15 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 12,93 | 2,15 |
| 16 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,03 | 2,34 |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,46 | 2,41 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 14,01 | 2,33 |
| 19 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,46 | 2,41 |
| 20 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 13,18 | 2,20 |
| 21 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 22 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 23 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 24 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 25 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 13,78 | 2,30 |
| 26 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 13,08 | 2,18 |
| 27 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 12,95 | 2,16 |
| 28 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 12,93 | 2,15 |
| 29 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 14,89 | 2,48 |
| 30 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 12,20 | 2,03 |
| Σ | 68,09 | 67,04 | 68,10 | 69,46 | 70,54 | 71,71 | 414,92 | 69,15 |
| X | 2,27 | 2,23 | 2,27 | 2,32 | 2,35 | 2,39 | 13,83 | 2,31 |

Tabel 41. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 33 | 5,50 |
| 2 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 34 | 5,67 |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 23 | 3,83 |
| 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4,00 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 28 | 4,67 |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 28 | 4,67 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 8 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 28 | 4,67 |
| 9 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 10 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 30 | 5,00 |
| 11 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 12 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 28 | 4,67 |
| 13 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 24 | 4,00 |
| 15 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 31 | 5,17 |
| 16 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 28 | 4,67 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 25 | 4,17 |
| 19 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 22 | 3,67 |
| 20 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 33 | 5,50 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 22 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 20 | 3,33 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 31 | 5,17 |
| 24 | 4 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 27 | 4,50 |
| 25 | 6 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 27 | 4,50 |
| 26 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 25 | 4,17 |
| 27 | 4 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 30 | 5,00 |
| 28 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| 29 | 5 | 5 | 3 | 6 | 5 | 6 | 30 | 5,00 |
| 30 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| Σ | 142 | 138 | 139 | 150 | 148 | 152 | 869 | 144,83 |
| X | 4,73 | 4,60 | 4,63 | 5,00 | 4,93 | 5,07 | 28,97 | 4,83 |

Tabel 42. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Rasa Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,66 | 2,44 |
| 2 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 14,89 | 2,48 |
| 3 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 12,45 | 2,08 |
| 4 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,70 | 2,12 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 6 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 7 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 8 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 9 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 11 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 13 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 14 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 12,70 | 2,12 |
| 15 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,28 | 2,38 |
| 16 | 2,35 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 13,58 | 2,26 |
| 17 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 12,90 | 2,15 |
| 19 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 12,13 | 2,02 |
| 20 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,68 | 2,45 |
| 21 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 22 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 11,66 | 1,94 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,28 | 2,38 |
| 24 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,38 | 2,23 |
| 25 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 13,35 | 2,23 |
| 26 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 12,93 | 2,15 |
| 27 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,03 | 2,34 |
| 28 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,46 | 2,41 |
| 29 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 14,01 | 2,33 |
| 30 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,46 | 2,41 |
| Σ | 68,26 | 67,48 | 67,63 | 70,13 | 69,61 | 70,57 | 413,69 | 68,95 |
| X | 2,28 | 2,25 | 2,25 | 2,34 | 2,32 | 2,35 | 13,79 | 2,30 |

Tabel 43. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 5 | 31 | 5,17 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 29 | 4,83 |
| 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 28 | 4,67 |
| 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 28 | 4,67 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 11 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 12 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 29 | 4,83 |
| 13 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 33 | 5,50 |
| 14 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 21 | 3,50 |
| 15 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 6 | 23 | 3,83 |
| 16 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 20 | 3,33 |
| 17 | 2 | 5 | 2 | 6 | 5 | 2 | 22 | 3,67 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 5 | 25 | 4,17 |
| 19 | 3 | 3 | 6 | 2 | 6 | 5 | 25 | 4,17 |
| 20 | 6 | 3 | 4 | 6 | 2 | 2 | 23 | 3,83 |
| 21 | 4 | 4 | 2 | 4 | 6 | 2 | 22 | 3,67 |
| 22 | 2 | 4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 19 | 3,17 |
| 23 | 6 | 2 | 3 | 5 | 6 | 3 | 25 | 4,17 |
| 24 | 2 | 4 | 2 | 4 | 6 | 6 | 24 | 4,00 |
| 25 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 | 3 | 28 | 4,67 |
| 26 | 5 | 6 | 3 | 6 | 3 | 2 | 25 | 4,17 |
| 27 | 6 | 5 | 3 | 3 | 5 | 6 | 28 | 4,67 |
| 28 | 5 | 6 | 2 | 6 | 6 | 3 | 28 | 4,67 |
| 29 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 20 | 3,33 |
| 30 | 3 | 5 | 4 | 5 | 2 | 3 | 22 | 3,67 |
| Σ | 132 | 136 | 123 | 137 | 141 | 130 | 799 | 133,17 |
| X | 4,40 | 4,53 | 4,10 | 4,57 | 4,70 | 4,33 | 22,30 | 4,44 |

Tabel 44. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Rasa Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 14,26 | 2,38 |
| 2 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 3 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 4 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 5 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 6 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 7 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 8 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 9 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 10 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 11 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 13,83 | 2,30 |
| 13 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 14 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 11,91 | 1,99 |
| 15 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 12,34 | 2,06 |
| 16 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 11,66 | 1,94 |
| 17 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 11,98 | 2,00 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 12,86 | 2,14 |
| 19 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 2,55 | 2,35 | 12,77 | 2,13 |
| 20 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 1,58 | 1,58 | 12,25 | 2,04 |
| 21 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,55 | 1,58 | 12,08 | 2,01 |
| 22 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 1,58 | 11,29 | 1,88 |
| 23 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 12,77 | 2,13 |
| 24 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 12,50 | 2,08 |
| 25 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 13,56 | 2,26 |
| 26 | 2,35 | 2,55 | 1,87 | 2,55 | 1,87 | 1,58 | 12,77 | 2,13 |
| 27 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,55 | 13,53 | 2,26 |
| 28 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 13,45 | 2,24 |
| 29 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 1,87 | 11,69 | 1,95 |
| 30 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 12,13 | 2,02 |
| Σ | 65,76 | 66,85 | 63,68 | 66,89 | 67,68 | 65,15 | 396,02 | 66,00 |
| X | 2,19 | 2,23 | 2,12 | 2,23 | 2,26 | 2,17 | 13,20 | 2,20 |

Tabel 45. Data Asli Atribut Rasa Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 27 | 4,50 |
| 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 35 | 5,83 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 28 | 4,67 |
| 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 9 | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 27 | 4,50 |
| 10 | 2 | 2 | 6 | 3 | 4 | 6 | 23 | 3,83 |
| 11 | 5 | 5 | 6 | 2 | 2 | 2 | 22 | 3,67 |
| 12 | 6 | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 22 | 3,67 |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 25 | 4,17 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 20 | 3,33 |
| 15 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 17 | 2,83 |
| 16 | 3 | 2 | 4 | 2 | 6 | 2 | 19 | 3,17 |
| 17 | 6 | 3 | 5 | 3 | 6 | 5 | 28 | 4,67 |
| 18 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 26 | 4,33 |
| 19 | 6 | 5 | 5 | 2 | 4 | 3 | 25 | 4,17 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 28 | 4,67 |
| 21 | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 3 | 26 | 4,33 |
| 22 | 2 | 2 | 2 | 4 | 6 | 4 | 20 | 3,33 |
| 23 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 6 | 21 | 3,50 |
| 24 | 6 | 6 | 5 | 2 | 5 | 3 | 27 | 4,50 |
| 25 | 3 | 4 | 6 | 3 | 5 | 2 | 23 | 3,83 |
| 26 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 20 | 3,33 |
| 27 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 2 | 22 | 3,67 |
| 28 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 2 | 24 | 4,00 |
| 29 | 4 | 3 | 6 | 2 | 3 | 4 | 22 | 3,67 |
| 30 | 3 | 2 | 6 | 6 | 2 | 6 | 25 | 4,17 |
| Σ | 129 | 115 | 141 | 117 | 131 | 123 | 756 | 126,00 |
| X | 4,30 | 3,83 | 4,70 | 3,90 | 4,37 | 4,10 | 21,10 | 4,20 |

Tabel 46. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Rasa Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 2 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 3 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,40 | 2,23 |
| 4 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 5 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 6 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,09 | 2,52 |
| 7 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 8 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 9 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,35 | 13,35 | 2,23 |
| 10 | 1,58 | 1,58 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 12,25 | 2,04 |
| 11 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 11,98 | 2,00 |
| 12 | 2,55 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 12,11 | 2,02 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 12,90 | 2,15 |
| 14 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 11,69 | 1,95 |
| 15 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,35 | 10,83 | 1,81 |
| 16 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 1,58 | 11,29 | 1,88 |
| 17 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,35 | 13,53 | 2,26 |
| 18 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 13,18 | 2,20 |
| 19 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 12,81 | 2,14 |
| 20 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 13,60 | 2,27 |
| 21 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 13,10 | 2,18 |
| 22 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 11,54 | 1,92 |
| 23 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 11,80 | 1,97 |
| 24 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 13,24 | 2,21 |
| 25 | 1,87 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 1,58 | 12,34 | 2,06 |
| 26 | 1,87 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 11,69 | 1,95 |
| 27 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,58 | 12,05 | 2,01 |
| 28 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 1,58 | 12,62 | 2,10 |
| 29 | 2,12 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 2,12 | 12,11 | 2,02 |
| 30 | 1,87 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 1,58 | 2,55 | 12,68 | 2,11 |
| Σ | 65,08 | 61,79 | 68,04 | 61,91 | 65,56 | 63,53 | 385,91 | 64,32 |
| X | 2,17 | 2,06 | 2,27 | 2,06 | 2,19 | 2,12 | 12,86 | 2,14 |

Tabel 47. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Rasa Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b2 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 4,70 | 4,53 | 4,70 | 4,90 | 5,07 | 5,23 | 29,13 | 4,86 |
| 2 | 4,73 | 4,60 | 4,63 | 5,00 | 4,93 | 5,07 | 28,97 | 4,83 |
| 3 | 4,40 | 4,53 | 4,10 | 4,57 | 4,70 | 4,33 | 26,63 | 4,44 |
| 4 | 4,30 | 3,83 | 4,70 | 3,90 | 4,37 | 4,10 | 25,20 | 4,20 |
| Jumlah | 18,13 | 17,50 | 18,13 | 18,37 | 19,07 | 18,73 | 109,93 | 18,32 |
| Rata-rata | 4,53 | 4,38 | 4,53 | 4,59 | 4,77 | 4,68 | 27,48 | 4,58 |

Tabel 48. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Rasa Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|--------------|-------------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b2 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 2,27 | 2,23 | 2,27 | 2,32 | 2,35 | 2,39 | 13,83 | 2,31 |
| 2 | 2,28 | 2,25 | 2,25 | 2,34 | 2,32 | 2,35 | 13,79 | 2,30 |
| 3 | 2,19 | 2,23 | 2,12 | 2,23 | 2,26 | 2,17 | 13,20 | 2,20 |
| 4 | 2,17 | 2,06 | 2,27 | 2,06 | 2,19 | 2,12 | 12,86 | 2,14 |
| Jumlah | 8,91 | 8,77 | 8,92 | 8,95 | 9,11 | 9,03 | 53,68 | 8,95 |
| Rata-rata | 2,23 | 2,19 | 2,23 | 2,24 | 2,28 | 2,26 | 13,42 | 2,24 |

| Faktor Jenis Jambu Biji | Kelompok | Faktor Perbandingan Jambu Biji : Rosella | | | Total Faktor jenis Jambu biji |
|---|----------|--|--------------|--------------|-------------------------------|
| | | a1 | a2 | a3 | |
| b1 | 1 | 2,27 | 2,23 | 2,27 | 6,77 |
| | 2 | 2,28 | 2,25 | 2,25 | 6,78 |
| | 3 | 2,19 | 2,23 | 2,12 | 6,54 |
| | 4 | 2,17 | 2,06 | 2,27 | 6,50 |
| Sub Total | | 8,91 | 8,77 | 8,92 | 26,59 |
| Rata-rata | | 2,23 | 2,19 | 2,23 | 2,22 |
| b2 | 1 | 2,32 | 2,35 | 2,39 | 7,06 |
| | 2 | 2,34 | 2,32 | 2,35 | 7,01 |
| | 3 | 2,23 | 2,26 | 2,17 | 6,66 |
| | 4 | 2,06 | 2,19 | 2,12 | 6,37 |
| Sub Total | | 8,95 | 9,11 | 9,03 | 27,09 |
| Rata-rata | | 2,24 | 2,28 | 2,26 | 2,26 |
| Total Faktor Perbandingan Jambu biji : Rosella | | 17,85 | 17,89 | 17,95 | 53,68 |

Keterangan : Perbandingan Jambu Biji Rosella (a) = 3
 Jenis Jambu Biji (b) = 2
 Ulangan (r) = 4

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{\sum(\text{Total})^2}{a \times b \times r} \\ &= \frac{(53,68)^2}{3 \times 2 \times 4} = 120,08\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total (JKT)} &= [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK \\ &= [(2,27)^2 + (2,23)^2 + (2,27)^2 + (2,32)^2 + (2,35)^2 + \\ &\quad (2,39)^2 + \dots + (2,12)^2] - 120,08 \\ &= 0,18\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum(\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(8,91)^2 + (8,77)^2 + (8,92)^2 + (8,95)^2 + (9,11)^2 + (9,03)^2}{4} - 120,08 \\ &= 0,02\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times b} - FK \\ &= \frac{(13,83)^2 + (13,79)^2 + (13,20)^2 + (12,86)^2}{3 \times 2} - 120,08 \\ &= 0,11\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (a)} &= \frac{\sum(\text{Total faktor a})^2}{r \times b} - FK \\ &= \frac{(17,85)^2 + (17,89)^2 + (17,95)^2}{4 \times 2} - 120,08 \\ &= 0,001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (b)} &= \frac{\sum(\text{Total faktor b})^2}{r \times a} - FK \\ &= \frac{(26,59)^2 + (27,09)^2}{4 \times 3} - 120,08 \\ &= 0,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (ab)} &= \text{JKP} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= 0,02 - 0,001 - 0,01 \\ &= 0,006\end{aligned}$$

$$J_{KG} = J_{KT} - J_{KK} - J_{K(a)} - J_{K(b)} - J_{K(ab)}$$

$$= 0,18 - 0,11 - 0,001 - 0,01 - 0,006$$

$$= 0,053$$

Tabel 49. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Rasa

| Sumber Variansi | DB | JK | KT | F HITUNG | F TABEL 5% |
|-----------------|----|-------|--------|---------------------|---------------|
| Kelompok | 3 | 0,11 | 0,04 | | |
| Perlakuan | 5 | 0,02 | 0,04 | | |
| Taraf A | 2 | 0,001 | 0,0005 | 0,125 ^{tn} | 3,68 |
| Taraf B | 1 | 0,01 | 0,01 | 2,50 ^{tn} | 4,54 |
| Interaksi AB | 2 | 0,006 | 0,003 | 0,75 ^{tn} | 3,68 |
| Galat | 15 | 0,053 | 0,004 | | |
| Total | 23 | 0,18 | 0,008 | | |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Berdasarkan tabel anava, F Hitung untuk taraf A, taraf B dan interaksi AB berdasarkan atribut rasa tidak berpengaruh pada taraf 5%, sehingga tidak diperlukan uji lanjut Duncan.

Respon Organoleptik : Atribut Aroma

Tabel 50. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|---------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 3 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 32 | 5,33 |
| 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 8 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 9 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 32 | 5,33 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 25 | 4,17 |
| 12 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 28 | 4,67 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 6 | 2 | 3 | 24 | 4,00 |
| 15 | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 23 | 3,83 |
| 16 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 32 | 5,33 |
| 17 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 19 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6 | 28 | 4,67 |
| 20 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 20 | 3,33 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 22 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 28 | 4,67 |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 24 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 34 | 5,67 |
| 25 | 4 | 5 | 5 | 3 | 6 | 6 | 29 | 4,83 |
| 26 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 25 | 4,17 |
| 27 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 24 | 4,00 |
| 28 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 22 | 3,67 |
| 29 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 31 | 5,17 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4,00 |
| Σ | 144 | 140 | 140 | 134 | 139 | 139 | 836 | 139,33 |
| x | 4,80 | 4,67 | 4,67 | 4,47 | 4,63 | 4,63 | 23,23 | 4,64 |

Tabel 51. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Aroma Ulangan 1

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,48 | 2,41 |
| 2 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 3 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 4 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 14,46 | 2,41 |
| 5 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,83 | 2,30 |
| 6 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 8 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 9 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 11 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 12,95 | 2,16 |
| 12 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,58 | 2,26 |
| 13 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 14 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 12,59 | 2,10 |
| 15 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 12,45 | 2,08 |
| 16 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,46 | 2,41 |
| 17 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 19 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 13,60 | 2,27 |
| 20 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 1,58 | 1,87 | 1,87 | 11,66 | 1,94 |
| 21 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 22 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,62 | 2,27 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 12,67 | 2,11 |
| 24 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,89 | 2,48 |
| 25 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 2,55 | 13,78 | 2,30 |
| 26 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 12,93 | 2,15 |
| 27 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 12,70 | 2,12 |
| 28 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 12,20 | 2,03 |
| 29 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 14,26 | 2,38 |
| 30 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,73 | 2,12 |
| Σ | 68,91 | 68,01 | 67,97 | 66,52 | 67,56 | 67,69 | 406,66 | 67,78 |
| x | 2,30 | 2,27 | 2,27 | 2,22 | 2,25 | 2,26 | 13,56 | 2,26 |

Tabel 52. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 33 | 5,50 |
| 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 31 | 5,17 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 4 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 6 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 8 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 9 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 11 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 12 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 13 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 | 4,17 |
| 15 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 | 4,83 |
| 16 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 30 | 5,00 |
| 17 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 30 | 5,00 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4,00 |
| 20 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 21 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 28 | 4,67 |
| 22 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 25 | 4,17 |
| 23 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 24 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 25 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 26 | 4,33 |
| 26 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 25 | 4,17 |
| 27 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 24 | 4,00 |
| 28 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 22 | 3,67 |
| 29 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 4 | 31 | 5,17 |
| 30 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 22 | 3,67 |
| Σ | 146 | 134 | 144 | 133 | 134 | 130 | 821 | 136,83 |
| x | 4,87 | 4,47 | 4,80 | 4,43 | 4,47 | 4,33 | 27,37 | 4,56 |

Tabel 53. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Aroma Ulangan 2

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 2 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,26 | 2,38 |
| 3 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 12,65 | 2,11 |
| 4 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 12,45 | 2,08 |
| 5 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 6 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,58 | 2,26 |
| 7 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 8 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 9 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 10 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 11 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 12 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 13 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 14 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,95 | 2,16 |
| 15 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 13,85 | 2,31 |
| 16 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 14,03 | 2,34 |
| 17 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 18 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 12,67 | 2,11 |
| 19 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,73 | 2,12 |
| 20 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 21 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 22 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 12,93 | 2,15 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 12,67 | 2,11 |
| 24 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 13,35 | 2,23 |
| 25 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 13,15 | 2,19 |
| 26 | 2,35 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 12,93 | 2,15 |
| 27 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 12,70 | 2,12 |
| 28 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 12,20 | 2,03 |
| 29 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 14,26 | 2,38 |
| 30 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 12,23 | 2,04 |
| Σ | 69,38 | 66,64 | 68,82 | 66,34 | 66,52 | 65,69 | 403,39 | 67,23 |
| x | 2,31 | 2,22 | 2,29 | 2,21 | 2,22 | 2,19 | 13,45 | 2,24 |

Tabel 54. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 29 | 4,83 |
| 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 27 | 4,50 |
| 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 8 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 9 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 29 | 4,83 |
| 10 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 33 | 5,50 |
| 11 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 29 | 4,83 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4,00 |
| 15 | 2 | 5 | 3 | 6 | 2 | 6 | 24 | 4,00 |
| 16 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 15 | 2,50 |
| 17 | 6 | 6 | 4 | 3 | 3 | 6 | 28 | 4,67 |
| 18 | 3 | 4 | 2 | 6 | 4 | 5 | 24 | 4,00 |
| 19 | 2 | 6 | 6 | 5 | 5 | 2 | 26 | 4,33 |
| 20 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 21 | 3 | 6 | 2 | 3 | 6 | 3 | 23 | 3,83 |
| 22 | 3 | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 | 20 | 3,33 |
| 23 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 24 | 4,00 |
| 24 | 2 | 5 | 2 | 6 | 6 | 3 | 24 | 4,00 |
| 25 | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 | 5 | 29 | 4,83 |
| 26 | 4 | 4 | 2 | 5 | 6 | 5 | 26 | 4,33 |
| 27 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 18 | 3,00 |
| 28 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 6 | 22 | 3,67 |
| 29 | 4 | 6 | 3 | 2 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 30 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 17 | 2,83 |
| Σ | 122 | 133 | 126 | 133 | 136 | 137 | 787 | 131,17 |
| x | 4,07 | 4,43 | 4,20 | 4,43 | 4,53 | 4,57 | 21,67 | 4,37 |

Tabel 55. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Aroma Ulangan 3

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,81 | 2,30 |
| 2 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 3 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 13,40 | 2,23 |
| 4 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 5 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 6 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 8 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 9 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,83 | 2,30 |
| 10 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 11 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 12 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 13,83 | 2,30 |
| 14 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,73 | 2,12 |
| 15 | 1,58 | 2,35 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 2,55 | 12,48 | 2,08 |
| 16 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 10,32 | 1,72 |
| 17 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 13,51 | 2,25 |
| 18 | 1,87 | 2,12 | 1,58 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 12,59 | 2,10 |
| 19 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 1,58 | 12,95 | 2,16 |
| 20 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 21 | 1,87 | 2,55 | 1,58 | 1,87 | 2,55 | 1,87 | 12,29 | 2,05 |
| 22 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 2,35 | 11,59 | 1,93 |
| 23 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 12,67 | 2,11 |
| 24 | 1,58 | 2,35 | 1,58 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 12,48 | 2,08 |
| 25 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 1,87 | 2,35 | 13,78 | 2,30 |
| 26 | 2,12 | 2,12 | 1,58 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 13,06 | 2,18 |
| 27 | 1,58 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 1,87 | 11,15 | 1,86 |
| 28 | 1,58 | 1,87 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 2,55 | 12,09 | 2,01 |
| 29 | 2,12 | 2,55 | 1,87 | 1,58 | 2,12 | 2,12 | 12,37 | 2,06 |
| 30 | 1,87 | 1,87 | 1,58 | 1,58 | 2,12 | 1,87 | 10,90 | 1,82 |
| Σ | 63,33 | 66,18 | 63,99 | 66,04 | 66,80 | 67,12 | 393,46 | 65,58 |
| x | 2,11 | 2,21 | 2,13 | 2,20 | 2,23 | 2,24 | 13,12 | 2,19 |

Tabel 56. Data Asli Atribut Aroma Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Asli) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|-------------------------|------|------|------|------|------|------------|-------------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 5 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 29 | 4,83 |
| 2 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 24 | 4,00 |
| 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 7 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 8 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| 10 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 29 | 4,83 |
| 11 | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 6 | 30 | 5,00 |
| 12 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 14 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 15 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 16 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 32 | 5,33 |
| 17 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 29 | 4,83 |
| 18 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 33 | 5,50 |
| 19 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 30 | 5,00 |
| 20 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 30 | 5,00 |
| 21 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 29 | 4,83 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | 4,00 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 33 | 5,50 |
| 24 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 31 | 5,17 |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 24 | 4,00 |
| 26 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 23 | 3,83 |
| 27 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 28 | 4 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4,67 |
| 29 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 36 | 6,00 |
| 30 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 27 | 4,50 |
| Σ | 148 | 137 | 155 | 139 | 146 | 143 | 868 | 144,67 |
| x | 4,93 | 4,57 | 5,17 | 4,63 | 4,87 | 4,77 | 24,17 | 4,82 |

Tabel 57. Data Transformasi $\sqrt{(x + 0,5)}$ Atribut Aroma Ulangan 4

| Panelis | Kode Sampel (Data Transformasi) | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|----------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-----------|
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| 1 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,81 | 2,30 |
| 2 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 3 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 2,12 | 12,70 | 2,12 |
| 4 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 5 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 6 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 7 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 8 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 9 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| 10 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 13,83 | 2,30 |
| 11 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 14,03 | 2,34 |
| 12 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 13 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 14,07 | 2,35 |
| 14 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 15 | 2,12 | 1,87 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,48 | 2,08 |
| 16 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,48 | 2,41 |
| 17 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 2,35 | 13,83 | 2,30 |
| 18 | 2,55 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 19 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 2,55 | 2,35 | 14,03 | 2,34 |
| 20 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,55 | 2,35 | 2,35 | 14,05 | 2,34 |
| 21 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,55 | 2,12 | 13,83 | 2,30 |
| 22 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 12,73 | 2,12 |
| 23 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 14,68 | 2,45 |
| 24 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,55 | 2,55 | 14,26 | 2,38 |
| 25 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 1,87 | 1,87 | 1,87 | 12,65 | 2,11 |
| 26 | 2,12 | 1,87 | 1,87 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 12,45 | 2,08 |
| 27 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,62 | 2,27 |
| 28 | 2,12 | 2,55 | 2,55 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 13,58 | 2,26 |
| 29 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 15,30 | 2,55 |
| 30 | 2,35 | 2,12 | 2,35 | 2,35 | 2,12 | 2,12 | 13,40 | 2,23 |
| Σ | 69,79 | 67,26 | 71,23 | 67,75 | 69,24 | 68,63 | 413,90 | 68,98 |
| x | 2,33 | 2,24 | 2,37 | 2,26 | 2,31 | 2,29 | 13,80 | 2,30 |

Tabel 58. Rata-rata Data Asli Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Aroma Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 4,80 | 4,67 | 4,67 | 4,47 | 4,63 | 4,63 | 27,87 | 4,64 |
| 2 | 4,87 | 4,47 | 4,80 | 4,43 | 4,47 | 4,33 | 27,37 | 4,56 |
| 3 | 4,07 | 4,43 | 4,20 | 4,43 | 4,53 | 4,57 | 26,23 | 4,37 |
| 4 | 4,93 | 4,57 | 5,17 | 4,63 | 4,87 | 4,77 | 28,93 | 4,82 |
| Jumlah | 18,67 | 18,13 | 18,83 | 17,97 | 18,50 | 18,30 | 110,40 | 18,40 |
| Rata-rata | 4,67 | 4,53 | 4,71 | 4,49 | 4,63 | 4,58 | 27,60 | 4,60 |

Tabel 59. Rata-rata Data Transformasi Hasil Organoleptik Terhadap Atribut Aroma Minuman Jus Jambu Biji Campur Rosella.

| Ulangan | Kode Sampel | | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|--------------|-------------|
| | a1b1 | a2b1 | a3b1 | a1b2 | a2b2 | a3b3 | | |
| | 198 | 284 | 370 | 469 | 547 | 635 | | |
| 1 | 2,30 | 2,27 | 2,27 | 2,22 | 2,25 | 2,26 | 13,56 | 2,26 |
| 2 | 2,31 | 2,22 | 2,29 | 2,21 | 2,22 | 2,19 | 13,45 | 2,24 |
| 3 | 2,11 | 2,21 | 2,13 | 2,20 | 2,23 | 2,24 | 13,12 | 2,19 |
| 4 | 2,33 | 2,24 | 2,37 | 2,26 | 2,31 | 2,29 | 13,80 | 2,30 |
| Jumlah | 9,05 | 8,94 | 9,07 | 8,89 | 9,00 | 8,97 | 53,91 | 8,99 |
| Rata-rata | 2,26 | 2,23 | 2,27 | 2,22 | 2,25 | 2,24 | 13,48 | 2,25 |

| Faktor Jenis Jambu Biji | Kelompok | Faktor Perbandingan Jambu Biji : Rosella | | | Total Faktor jenis Jambu biji |
|---|----------|--|--------------|--------------|-------------------------------|
| | | a1 | a2 | a3 | |
| b1 | 1 | 2,30 | 2,27 | 2,27 | 6,83 |
| | 2 | 2,31 | 2,22 | 2,29 | 6,83 |
| | 3 | 2,11 | 2,21 | 2,13 | 6,45 |
| | 4 | 2,33 | 2,24 | 2,37 | 6,94 |
| Sub Total | | 9,05 | 8,94 | 9,07 | 27,05 |
| Rata-rata | | 2,26 | 2,23 | 2,27 | 2,25 |
| b2 | 1 | 2,22 | 2,25 | 2,26 | 6,73 |
| | 2 | 2,21 | 2,22 | 2,19 | 6,62 |
| | 3 | 2,20 | 2,23 | 2,24 | 6,67 |
| | 4 | 2,26 | 2,31 | 2,29 | 6,85 |
| Sub Total | | 8,89 | 9,00 | 8,97 | 26,86 |
| Rata-rata | | 2,22 | 2,25 | 2,24 | 2,24 |
| Total Faktor Perbandingan Jambu biji : Rosella | | 17,94 | 17,94 | 18,04 | 53,91 |

Keterangan : Perbandingan Jambu Biji Rosella (a) = 3
 Jenis Jambu Biji (b) = 2
 Ulangan (r) = 4

$$\begin{aligned}\text{Faktor Koreksi} &= \frac{\Sigma(\text{Total})^2}{a \times b \times r} \\ &= \frac{(53,91)^2}{3 \times 2 \times 4} = 121,11\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Total (JKT)} &= [\Sigma(\text{Total Pengamatan})^2] - FK \\ &= [(2,30)^2 + (2,27)^2 + (2,27)^2 + (2,22)^2 + (2,25)^2 + \\ &\quad (2,26)^2 + \dots + (2,29)^2] - 121,11 \\ &= 0,081\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\Sigma(\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\ &= \frac{(9,05)^2 + (8,94)^2 + (9,07)^2 + (8,89)^2 + (9,00)^2 + (8,97)^2}{4} - 121,11 \\ &= 0,006\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\Sigma(\text{Total Kelompok})^2}{a \times b} - FK \\ &= \frac{(13,56)^2 + (13,45)^2 + (13,12)^2 + (13,80)^2}{3 \times 2} - 121,11 \\ &= 0,04\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (a)} &= \frac{\Sigma(\text{Total faktor a})^2}{r \times b} - FK \\ &= \frac{(17,94)^2 + (17,94)^2 + (18,04)^2}{4 \times 2} - 121,11 \\ &= 0,001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (b)} &= \frac{\Sigma(\text{Total faktor b})^2}{r \times a} - FK \\ &= \frac{(27,05)^2 + (26,86)^2}{4 \times 3} - 121,11 \\ &= 0,001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{JK (ab)} &= \text{JKP} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= 0,006 - 0,001 - 0,001 \\ &= 0,004\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKG &= JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab) \\
 &= 0,18 - 0,04 - 0,001 - 0,001 - 0,004 \\
 &= 0,134
 \end{aligned}$$

Tabel 60. Tabel Anava Uji Organoleptik Atribut Aroma

| Sumber Variansi | DB | JK | KT | F HITUNG | F TABEL 5% |
|-----------------|----|-------|--------|---------------------|------------|
| Kelompok | 3 | 0,04 | 0,013 | | |
| Perlakuan | 5 | 0,006 | 0,0012 | | |
| Taraf A | 2 | 0,001 | 0,03 | 3,75* | 3,68 |
| Taraf B | 1 | 0,001 | 0,001 | 0,125 ^{tn} | 4,54 |
| Interaksi AB | 2 | 0,004 | 0,002 | 0,25 ^{tn} | 3,68 |
| Galat | 15 | 0,134 | 0,008 | | |
| Total | 23 | 0,18 | 0,0257 | | |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Berdasarkan tabel anava, F Hitung untuk taraf B dan interaksi AB berdasarkan atribut aroma tidak berpengaruh pada taraf 5%, sedangkan F Hitung untuk taraf A berdasarkan atribut aroma pada taraf 5% berpengaruh nyata sehingga diperlukan uji lanjut Duncan.

$$\begin{aligned}
 SY &= \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,008}{2 \times 4}} \\
 &= 0,03
 \end{aligned}$$

$$LSR = SY \cdot SSR$$

| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Taraf Nyata 5% |
|--------|--------|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|---|----------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | |
| | | a1 | 2,24 | | | | a |
| 3,01 | 0,090 | a2 | 2,24 | 0,00 ^{tn} | | | a |
| 3,16 | 0,095 | a3 | 2,25 | 0,01 ^{tn} | 0,01 ^{tn} | | a |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

2. Respon Fisik : Uji Viskositas

Tabel 61. Data uji Viskositas Jus Jambu biji Campur Rosella (Satuan m.Pa.s)

| Kode Sampel | Ulangan | Viskositas | Jumlah | Rata-rata |
|-------------|---------|------------|--------|-----------|
| a1b1 | 1 | 205 | 755 | 188,75 |
| | 2 | 190 | | |
| | 3 | 185 | | |
| | 4 | 175 | | |
| a2b1 | 1 | 200 | 770 | 192,50 |
| | 2 | 195 | | |
| | 3 | 185 | | |
| | 4 | 190 | | |
| a3b1 | 1 | 220 | 891 | 222,75 |
| | 2 | 215 | | |
| | 3 | 230 | | |
| | 4 | 226 | | |
| a1b2 | 1 | 210 | 765 | 191,25 |
| | 2 | 205 | | |
| | 3 | 170 | | |
| | 4 | 180 | | |
| a2b2 | 1 | 205 | 780 | 195,00 |
| | 2 | 200 | | |
| | 3 | 190 | | |
| | 4 | 185 | | |
| a3b2 | 1 | 220 | 882 | 220,5 |
| | 2 | 217 | | |
| | 3 | 230 | | |
| | 4 | 215 | | |

Tabel 62. Data uji Viskositas Jus Jambu biji Campur Rosella (Satuan d.Pa.s)

| Kode Sampel | Ulangan | Viskositas | Jumlah | Rata-rata |
|-------------|---------|------------|--------|-----------|
| a1b1 | 1 | 2,05 | 7,55 | 1,89 |
| | 2 | 1,90 | | |
| | 3 | 1,85 | | |
| | 4 | 1,75 | | |
| a2b1 | 1 | 2,00 | 7,70 | 1,93 |
| | 2 | 1,95 | | |
| | 3 | 1,85 | | |
| | 4 | 1,90 | | |
| a3b1 | 1 | 2,20 | 8,91 | 2,23 |
| | 2 | 2,15 | | |
| | 3 | 2,30 | | |
| | 4 | 2,26 | | |
| a1b2 | 1 | 2,10 | 7,65 | 1,91 |
| | 2 | 2,05 | | |
| | 3 | 1,70 | | |
| | 4 | 1,80 | | |
| a2b2 | 1 | 2,05 | 7,80 | 1,95 |
| | 2 | 2,00 | | |
| | 3 | 1,90 | | |
| | 4 | 1,85 | | |
| a3b2 | 1 | 2,20 | 8,82 | 2,21 |
| | 2 | 2,17 | | |
| | 3 | 2,30 | | |
| | 4 | 2,15 | | |

| Faktor Jenis Jambu Biji | Kelompok | Faktor Perbandingan Jambu Biji : Rosella | | | Total Faktor jenis Jambu biji |
|--|----------|--|-------|-------|-------------------------------|
| | | a1 | a2 | a3 | |
| b1 | 1 | 2,05 | 2,00 | 2,20 | 6,25 |
| | 2 | 1,90 | 1,95 | 2,15 | 6,00 |
| | 3 | 1,85 | 1,85 | 2,30 | 6,00 |
| | 4 | 1,75 | 1,90 | 2,26 | 5,91 |
| Sub Total | | 7,55 | 7,70 | 8,91 | 24,16 |
| Rata-rata | | 1,89 | 1,93 | 2,23 | 2,01 |
| b2 | 1 | 2,10 | 2,05 | 2,20 | 6,35 |
| | 2 | 2,05 | 2,00 | 2,17 | 6,22 |
| | 3 | 1,70 | 1,90 | 2,30 | 5,90 |
| | 4 | 1,80 | 1,85 | 2,15 | 5,80 |
| Sub Total | | 7,65 | 7,80 | 8,82 | 24,27 |
| Rata-rata | | 1,91 | 1,95 | 2,21 | 2,02 |
| Total Faktor Perbandingan Jambu biji : Rosella | | 15,20 | 15,50 | 17,73 | 48,43 |

Keterangan : Perbandingan Jambu Biji Rosella (a) = 3

Jenis Jambu Biji (b) = 2

Ulangan (r) = 4

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor Koreksi} &= \frac{\sum(\text{Total})^2}{a \times b \times r} \\
 &= \frac{(48,43)^2}{3 \times 2 \times 4} = 97,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Total (JKT)} &= [\sum(\text{Total Pengamatan})^2] - FK \\
 &= [(2,05)^2 + (2,00)^2 + (2,20)^2 + (2,10)^2 + (2,05)^2 + \\
 &\quad (2,20)^2 + \dots + (2,15)^2] - 97,72 \\
 &= 0,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum(\text{Total Perlakuan})^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(7,55)^2 + (7,70)^2 + (8,91)^2 + (7,65)^2 + (7,80)^2 + (8,82)^2}{4} - 97,72 \\
 &= 0,49
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum(\text{Total Kelompok})^2}{a \times b} - FK \\
 &= \frac{(12,60)^2 + (12,22)^2 + (11,90)^2 + (11,71)^2}{3 \times 2} - 97,72 \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(a) &= \frac{\sum (Total\ faktor\ a)^2}{r \times b} - FK \\
 &= \frac{(15,20)^2 + (15,50)^2 + (17,73)^2}{4 \times 2} - 97,72 \\
 &= 0,48
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK(b) &= \frac{\sum (Total\ faktor\ b)^2}{r \times a} - FK \\
 &= \frac{(24,16)^2 + (24,27)^2}{4 \times 3} - 97,72 \\
 &= 0,008
 \end{aligned}$$

$$JK(ab) = JKP - JK(a) - JK(b)$$

$$= 0,49 - 0,48 - 0,008$$

$$= 0,002$$

$$JKG = JKT - JKK - JK(a) - JK(b) - JK(ab)$$

$$= 0,71 - 0,08 - 0,48 - 0,008 - 0,002$$

$$= 0,14$$

Tabel 63. Tabel Anava Uji Viskositas

| Sumber Variansi | DB | JK | KT | F HITUNG | F TABEL 5% |
|-----------------|----|-------|-------|--------------------|---------------|
| Kelompok | 3 | 0,08 | 0,03 | | |
| Perlakuan | 5 | 0,49 | 0,098 | | |
| Taraf A | 2 | 0,48 | 0,24 | 26,67* | 3,68 |
| Taraf B | 1 | 0,008 | 0,008 | 0,88 ^{tn} | 4,54 |
| Interaksi AB | 2 | 0,002 | 0,001 | 0,11 ^{tn} | 3,68 |
| Galat | 15 | 0,14 | 0,009 | | |
| Total | 23 | 0,71 | 0,392 | | |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

Berdasarkan tabel anava, F Hitung untuk taraf B dan interaksi AB pada pengujian viskositas jus jambu biji rosella tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%, sedangkan taraf A berpengaruh nyata pada taraf 5%, sehingga diperlukan uji lanjut Duncan.

$$\begin{aligned}
 SY &= \sqrt{\frac{KTG}{b \times r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,009}{2 \times 4}} \\
 &= 0,034
 \end{aligned}$$

$$LSR = SY \cdot SSR$$

| SSR 5% | LSR 5% | Perlakuan | Rata-rata Perlakuan | Perlakuan | | | Tarf Nyata 5% |
|--------|--------|-----------|---------------------|--------------------|-------|---|---------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | |
| | | a1 | 1,90 | | | | a |
| 3,01 | 0,102 | a2 | 1,94 | 0,04 ^{tn} | | | a |
| 3,16 | 0,107 | a3 | 2,22 | 0,32* | 0,28* | | b |

Keterangan : tn : Tidak berpengaruh nyata

* : Berpengaruh nyata

3. Sampel Terpilih

Rumus Interval Kelas :

Rentang Kelas = Data Terbesar – Data Terkecil

Banyak Kelas = $1 + (3,3 \log n)$

Panjang Kelas = $\frac{\text{Rentang Kelas}}{\text{Banyak kelas}}$

Atribut Warna : Rentang Kelas = $4,53 - 3,90 = 0,63$

Banyak Kelas = $1 + (3,3 \log 6) = 3,56 \approx 4$

Panjang Kelas = $\frac{0,63}{4} = 0,16$

| Kode Sampel | Nilai | Skor |
|-------------|-------|------|
| a1b1 | 4,41 | 4 |
| a2b1 | 4,39 | 3 |
| a3b1 | 4,53 | 4 |
| a1b2 | 4,08 | 2 |
| a2b2 | 3,90 | 1 |
| a3b2 | 3,90 | 1 |

| Rage skor | | Skor |
|-----------|------|------|
| 3,90 | 4,06 | 1 |
| 4,07 | 4,23 | 2 |
| 4,24 | 4,40 | 3 |
| 4,41 | 4,57 | 4 |

Atribut Rasa : Rentang Kelas = $4,77 - 4,38 = 0,39$

Banyak Kelas = $1 + (3,3 \log 6) = 3,56 \approx 4$

Panjang Kelas = $\frac{0,39}{4} = 0,097$

| Kode Sampel | Nilai | Skor |
|-------------|-------|------|
| a1b1 | 4,53 | 2 |
| a2b1 | 4,38 | 1 |
| a3b1 | 4,53 | 2 |
| a1b2 | 4,59 | 2 |
| a2b2 | 4,77 | 4 |
| a3b2 | 4,68 | 3 |

| Rage skor | | Skor |
|-----------|------|------|
| 4,38 | 4,48 | 1 |
| 4,49 | 4,59 | 2 |
| 4,60 | 4,70 | 3 |
| 4,71 | 4,81 | 4 |

Atribut Aroma : Rentang Kelas = $4,71 - 4,49 = 0,22$

Banyak Kelas = $1 + (3,3 \log 6) = 3,56 \approx 4$

Panjang Kelas = $\frac{0,22}{4} = 0,055$

| Kode Sampel | Nilai | Skor |
|-------------|-------|------|
| a1b1 | 4,67 | 3 |
| a2b1 | 4,53 | 1 |
| a3b1 | 4,71 | 4 |
| a1b2 | 4,49 | 1 |
| a2b2 | 4,63 | 3 |
| a3b2 | 4,58 | 2 |

| Rage skor | | Skor |
|-----------|------|------|
| 4,49 | 4,55 | 1 |
| 4,56 | 4,62 | 2 |
| 4,63 | 4,69 | 3 |
| 4,70 | 4,76 | 4 |

Viskositas : Rentang Kelas = $2,23 - 1,89 = 0,34$

Banyak Kelas = $1 + (3,3 \log 6) = 3,56 \approx 4$

Panjang Kelas = $\frac{0,34}{4} = 0,09$

| Kode Sampel | Nilai | Skor |
|-------------|-------|------|
| a1b1 | 1,89 | 1 |
| a2b1 | 1,93 | 1 |
| a3b1 | 2,23 | 4 |
| a1b2 | 1,91 | 1 |
| a2b2 | 1,95 | 1 |
| a3b2 | 2,21 | 4 |

| Rage skor | | Skor |
|-----------|------|------|
| 1,89 | 1,98 | 1 |
| 1,99 | 2,08 | 2 |
| 2,09 | 2,18 | 3 |
| 2,19 | 2,28 | 4 |

4. Respon Kimia : Analisis Antioksidan Metode DPPH

Tabel 64. Data pengujian aktivitas antioksidan sampel jus jambu biji rosella

| Konsentrasi (ppm) | Nilai absorbansi | | Nilai penghambat (%) | |
|----------------------|------------------|-------|----------------------|---------|
| | ke 1 | ke 2 | ke 1 | ke 2 |
| 0 | 0,827 | 0,826 | 0 | 0 |
| 200 | 0,616 | 0,616 | 25,5139 | 25,4237 |
| 400 | 0,433 | 0,433 | 47,6421 | 47,5787 |
| 600 | 0,254 | 0,255 | 69,2866 | 69,1283 |
| 800 | 0,102 | 0,102 | 87,6663 | 87,6513 |

Perhitungan % Nilai Penghambat :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorban Blanko} - \text{Absorban Sampel}}{\text{Absorban Blanko}} \times 100\%$$

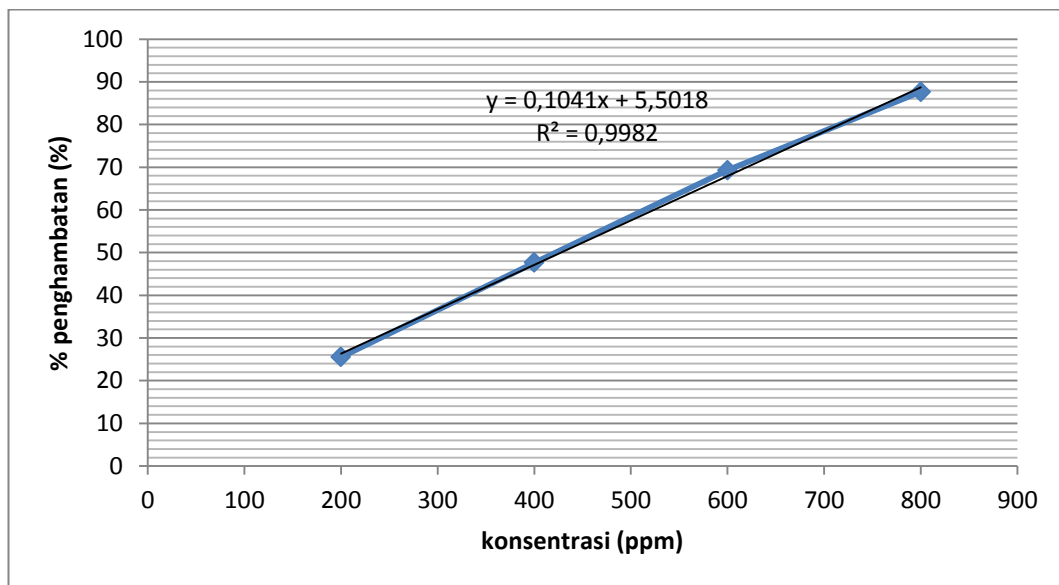
Konsentrasi 200 ppm pembacaan 1 :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,827 - 0,616}{0,827} \times 100\% = 25,5139\%$$

Konsentrasi 200 ppm pembacaan 2 :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{0,826 - 0,616}{0,826} \times 100\% = 25,42,37\%$$

Gunakan perhitungan yang sama pada tiap konsentrasi sampel, sehingga didapatkan % nilai penghambatan masing-masing konsentrasi. Setelah didapatkan % nilai penghambatan masing-masing dicari persamaan regresi linier ($Y = a + bx$) sehingga dapat dicari nilai IC_{50} masing-masing sampel. Nilai IC_{50} didapatkan dari nilai x setelah mengganti y dengan nilai 50. Persamaan regresi linier dilihat dari grafik aktivitas antioksidan jus jambu biji campur rosella.



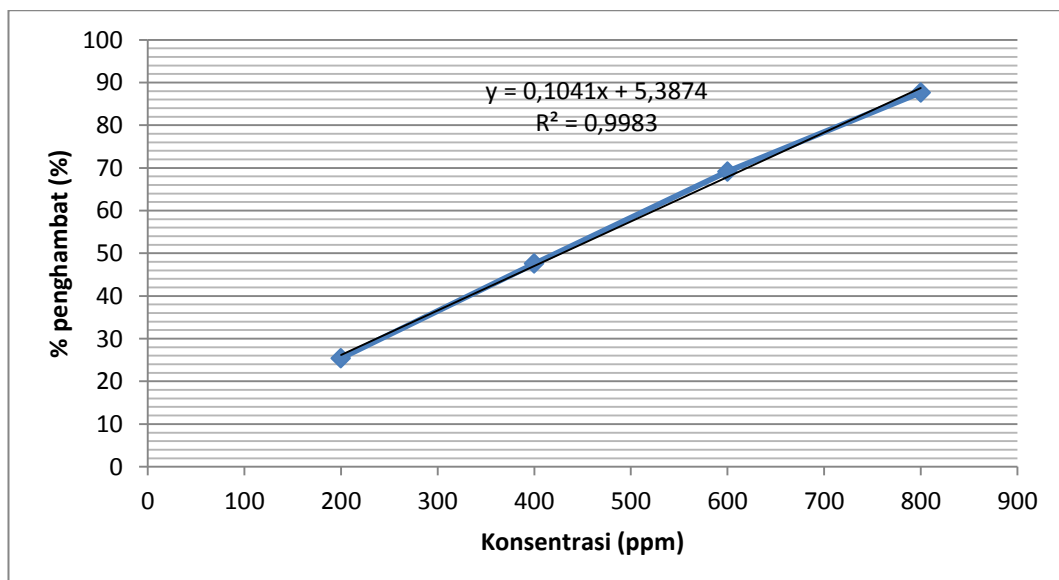
Gambar 8. Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Rosella Pembacaan ke 1

Persamaan regresi linier : ($Y = a + bx$)

$$Y = a + bx \longrightarrow 50 = 5,5018 + 0,1041x$$

$$0,1041x = 50 - 5,5018$$

$$x = \frac{50 - 5,5018}{0,1041} = 427,4563$$



Gambar 9. Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Rosella Pembacaan ke 2

Persamaan regresi linier : ($Y = a + bx$)

$$Y = a + bx \longrightarrow 50 = 5,3874 + 0,1041x$$

$$0,1041x = 50 - 5,3874$$

$$x = \frac{50 - 5,3874}{0,1041} = 428,5552$$

Tabel 65. Data Aktivitas Antioksidan Jus Jambu Biji Campur Rosella

| Sampel | Pengulangan pembacaan | Nilai IC50 (ppm) | Rata-rata nilai IC50 (ppm) |
|-------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------|
| Jus jambu biji campur rosella | 1 | 427,4563 | 428,0058 |
| | 2 | 428,5552 | |

Lampiran 7. Lampiran Kebutuhan Bahan Baku

Lampiran Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Pendahuluan

1. Kebutuhan Jambu Biji

1 kg Jambu Biji = \pm 6 buah jambu biji

1 buah jambu biji = \pm 150 gram

1 Kemasan Kelopak Bunga Rosella merah = 200 gram

5 gram rosella = 300 ml air

2. Kebutuhan Analisis Fisika

Tabel 66. Kebutuhan Jambu Biji

| Keterangan | Pengujian Analisis Fisika |
|---------------------------|---------------------------|
| Wsampel/pengujian (g) | 200 gram |
| Σ Pengujian | 4 kali |
| Σ total sampel (g) | 800 gram |
| <i>Allowance</i> 10% (g) | 80 gram |
| Total (g) | 880 gram jambu biji |

Tabel 67. Kebutuhan Kelopak Bunga Rosella

| Keterangan | Pengujian Analisis Fisika Ekstrak Kelopak Bunga Rosella |
|----------------------------|---|
| Wsampel/pengujian (ml) | 5 gram = 300 ml |
| Σ Pengujian | 4 kali |
| Σ total sampel (ml) | 1200 ml |
| <i>Allowance</i> 10% (ml) | 120 ml |
| Total (ml) | 1320 ml ekstrak rosella |

Lampiran Kebutuhan Bahan Baku Penelitian Utama

Tabel 68. Kebutuhan Bahan Baku Jus Jambu Biji Rosella Pada Penelitian Utama

| Bahan | Jambu Biji : Kelopak Bunga Rosella | | | | | | Jumlah (gram) | 24 sample (gram) |
|-------------------------------|------------------------------------|------|---------------------------|------|---------------------------|------|------------------|---------------------|
| | a ₁ (1 : 1) | | a ₂ (2 : 1) | | a ₃ (3 : 1) | | | |
| | % | gram | % | gram | % | gram | | |
| Jambu Biji | 44,6 | 100 | 55,8 | 125 | 66,9 | 150 | 375 | 9000 |
| Ekstrak Kelopak Bunga Rosella | 44,6 | 100 | 33,5 | 75 | 22,3 | 50 | 225 | 5400 |
| Gula | 10,7 | 24 | 10,7 | 24 | 10,7 | 24 | 72 | 1728 |
| Total | 100 | 224 | 100 | 224 | 100 | 224 | | |

➤ Basis Jus Jambu Biji Rosella : 224 gram

1. Kebutuhan Analisis Respon

➤ Kimia

Analisis antioksidan berdasarkan sampel terpilih :

1 x 5 gram = 5 gram jus jambu biji rosella

2. Kebutuhan Analisis Fisik

➤ Viskometer

Tabel 69. Kebutuhan Bahan Baku Analisis Respon Fisika

| Keterangan | Pengujian viskositas jus |
|--------------------------|--------------------------|
| Wsampel/pengujian (g) | 200 gram |
| Σ Pengujian | 24 kali |
| Σ Wsampel (g) | 4800 gram |
| Σ total sampel (g) | 4800 gram |
| <i>Allowance</i> 10% (g) | 480 |
| Total (g) | 5280 gram |

Keterangan : $\Sigma W_{\text{sampel}} (g) = (W \text{ sampel}) \times (\Sigma \text{ Pengujian})$

$\Sigma \text{ total sampel} (g) = \Sigma W_{\text{sampel}}$

Allowance 10% = $\Sigma \text{ total sampel} \times 10\%$

Total = $\Sigma \text{ total sampel} + \textit{Allowance} 10\%$

3. Organoleptik

$\Sigma \text{panelis} = 30 \text{ orang}$

$\Sigma \text{perlakuan} = 3 \times 2 = 6$

$\Sigma \text{ulangan} = 4 \text{ ulangan}$

$W \text{ sampel} = 50 \text{ gram/panelis}$

$\Sigma \text{sampel yang dibutuhkan} = 30 \times 6 \times 4 \times 50 = 36.000 \text{ gram}$

Allowance 10% = $10\% \times 36.000 = 3.600 \text{ gram}$

$\Sigma \text{ total sampel yang dibutuhkan} = 36.000 + 3.600 = 39.600 \text{ gram}$

$\Sigma \text{sampel yang dibutuhkan /perlakuan} = 39.600 / 6 = 6.600 \text{ gram/perlakuan}$

Lampiran 8. Lampiran Kebutuhan Biaya Bahan Baku Jus Jambu Rosella

Lampiran Kebutuhan Biaya Bahan Baku Jus Jambu Biji Rosella

1. Penelitian Pendahuluan

- Jambu Biji = 1 kg x Rp 15.000,- /kg = Rp 15.000,-/kg
- Kelopak Bunga Rosella Kering = Rp. 25.000,-/ 200 gram
- Analisis Viskositas = 21 x Rp. 3000,- = 63.000,-

2. Penelitian Utama

| Bahan | Jumlah 4x ulangan (Kg) | Harga /kg | Jumlah |
|---------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|
| Jambu Biji | 5 | Rp. 15.000,- | Rp.75.000,- |
| Kelopak Bunga Rosella Kering | 1 kemasan (200 gram) | Rp. 25.000,- | Rp.25.000,- |
| Sukrosa | 1 | Rp. 15.500,- | Rp. 15.500,- |
| Glukosa | 1 | Rp. 11.500,- | Rp. 11.500,- |
| Fruktosa | 1 | Rp. 12.500,- | Rp. 12.500,- |
| Air | 20 | Rp. 3000,- | Rp. 60.000,- |
| Total | | | Rp. 199.500,- |

Rincian Biaya Analisis Penelitian Utama

| No. | Analisis | Harga | Jumlah |
|-------|-------------|-------------------|---------------|
| 1 . | Sewa Lab | Rp.250.000,- | Rp. 250.000,- |
| 2. | Viskometer | Rp. 72.000,- | Rp. 72.000,- |
| 3. . | Antioksidan | Rp. 250.000,- x 1 | Rp. 250.000,- |
| 4. | pH | Rp. 14.000,- | Rp. 14.000,- |
| Total | | | Rp.586.000,- |

Rincian Biaya Total

| No. | Biaya | Jumlah |
|-------|-----------------------|---------------|
| 1. | Penelitian Pndahuluan | Rp. 103.000,- |
| 2. | Penelitian Utama | Rp. 199.500,- |
| 3. | Analisis | Rp. 586.000,- |
| Total | | Rp. 888.500,- |

Lampiran 9. Nama-nama Panelis Uji Organoleptik

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| 1. Dwika Larasati | 31. Tia Nanda |
| 2. Siti zahratun Hasanah | 32. Nita |
| 3. Sistha swastika | 33. Sutarya |
| 4. Wiliawan Najib | 34. Dennis |
| 5. Sandhy Hermawan | 35. Dina |
| 6. Reksa Givarana | 36. Yudi |
| 7. Zharfan Naufal | 37. Rani |
| 8. Siska R | 38. Riska |
| 9. Rizky Afrizal | 39. Ilham |
| 10. Akbar Maulana | 40. Tika |
| 11. Dimas Julham P | 41. Yulia Erlanda |
| 12. Zessa | 42. Lidya Aryani |
| 13. Nisa Purnamasari | 43. Puri |
| 14. Sintia Nensih | 44. Meida |
| 15. Hendra Febriana | 45. Zia ulfa |
| 16. Fany | 46. Gina Siti |
| 17. Shelvi Putri | 47. Yusra |
| 18. Vinda | 48. Bulqis |
| 19. Suci Mayang Sari | 49. Duhita |
| 20. Dessy Ayu | 50. Rino |
| 21. Vani | 51. Resky |
| 22. M. Rizal Dwiguna | 52. Rivani |
| 23. Miftahul Awaludin | 53. Fauziah |
| 24. Widiastuti R | 54. Aulia |
| 25. Tria Amelia | 55. M.Ghani |
| 26. Mochamad Restu S | |
| 27. Diah Ajeng Dwi M | |
| 28. Didit Anindita S | |
| 29. Ratna | |
| 30. Hikmah | |

Lampiran 10. Jadwal Penelitian Pengaruh Perbandingan antara Jenis Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) Terhadap Karakteristik Jus.

| No | Uraian Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | Ket |
|----|---|-------|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|---------|---|-----|
| | | Juli | | Agustus | | | | September | | | | Oktober | | |
| | | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | |
| 1 | Tahap Persiapan | | | | | | | | | | | | | |
| | Pembelian Jambu Biji dan Kelopak Bunga Rosella Kering | | | | | | | | | | | | | |
| | Pembelian bahan-bahan lain | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Persiapan Bahan Baku | | | | | | | | | | | | | |
| | Pembuatan Jus Jambu Biji | | | | | | | | | | | | | |
| | Pembuatan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Persiapan Laboratorium | | | | | | | | | | | | | |
| | Pembuatan Jus Jambu Biji Rosella | | | | | | | | | | | | | |
| | Uji Parameter : Analisis Organoleptik (Uji Hedonik), Viskositas dari jus, Analisis Antioksidan. | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Pengumpulan Data | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Pengolahan Data | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Penulisan Laporan Tugas Akhir | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Bimbingan ke Pembimbing II | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Bimbingan ke Pembimbing I | | | | | | | | | | | | | |